



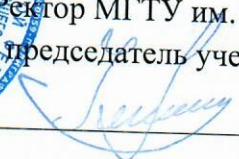
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 2 от « 27 » февраля 2019 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета


М.В. Чукин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
**Мехатронные системы в автоматизированном
производстве**

Магнитогорск, 2019

ОП-АМм-19

7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1 – способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень			
Знать	основные этапы научно-исследовательской работы;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких этапов состоит научное исследование? 2. Какие вопросы решаются на первом этапе исследования? 3. На каком этапе проводятся эмпирические исследования? 4. Всегда ли оформление рукописи является завершающим этапом? 5. Что понимается под актуальностью темы исследования? 6. Дайте определение понятию «проблема»? 7. Что значит сформулировать научную проблему? 8. Является ли цель научного исследования отражением темы исследования? 9. Цели и задачи научного исследования. 10. Объект и предмет научного исследования. 11. Чем отличается объект исследования от предмета исследования? Как они соотносятся? 12. Что понимается под методами исследования? 13. В чем особенности фундаментальных исследований? 14. В чем особенности прикладных исследований? 15. Разработки и их значение в технических науках. 16. Перечислите основные требования к теме научного исследования. 	Методы и теория оптимизации
Уметь	анализировать задачу, поставленную в рамках научно-исследовательской работы;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновать необходимость проведения исследования по заданной теме НИР 2. Определить цели и задачи исследования 3. Определить средства исследования 	
Владеть	навыками разработки планов самостоятельной работы над поставленной задачей;	Пример задания: Составить план самостоятельной работы над задачей: <ol style="list-style-type: none"> 1. Усовершенствование мехатронной системы клетки прокатного стана. 2. Модернизация гидропривода охлаждающей станции. 	
Знать	основные нормы и	Пример задания:	Иностранный язык

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	правила речевого этикета;	<p>1.Прочитайте текст и запишите план текста: Scientists often say that modern civilization is living under the sing of the triune E: Economy, Energy and Ecology. Energy consumption is steadily rising due to the numerical growth of the world’s population and the development of its economy. Whereas in the early 20th century the equivalent fuel index stood at 0.8 ton per capita per year, in the beginning of the 21st century it reached 2.3 tons. Today, energy availability and efficiency determine the development vector of the world community. According to different estimates, by 2010-2015, the world consumption of prime energy resources – oil and gas – may register a rise of 60-70%.</p> <p>It is a popular viewpoint today that the reserves of the traditional types of natural fuel are limited and exhaustible. According to Prof. Colin Campbell, the original reserves of oil on earth total 1,800 gigabarrels, of which humanity has already recovered 50%. The annual production of oil today totals 22 gigabarrels, while newly explored oil reserves merely come to six gigabarrels. And so humanity is inexorably and irrevocably using up its hydrocarbon potential.</p> <p>Having analyzed the prevalent trends in energy consumption, many noted experts have come to the conclusion that the world reserves of oil are likely to be exhausted by 2025-2030, and those of natural gas by 2030-2035.</p> <p>And so the subject of an imminent depletion of the oil and natural gas reserves and an approaching energy hunger, which will mark the end of our civilization, is ever present in the world mass media.</p> <p>Many politicians share this view, and therefore a vigorous search for new, alternative sources of energy is going on in the United States and several other industrial countries of the world.</p> <p>Hydrogen seems to be a most promising energy source. U.S. President George W. Bush was one of the first to speak publicly in favor of hydrogen fuel, advancing two future-oriented programs called Freedom Car and Freedom Fuel. Their purpose may be summed up as follows: a hydrogen-fuelled automobile can make the United States independent of oil imports. The U.S. President is echoed by Romano Prodi, President of the European Commission, who has said that hydrogen technology and fuel cell are Europe’s strategic choice, and that within 20 to 30 years they will fundamentally change the character of economic development.</p> <p>It appears that in their long-term plans the leaders of the world’s most advanced countries have already discounted the use of oil and gas in view of their reserves’ upcoming depletion. Is that an appropriate thing to do? And will any large-scale alternative energy programs, whose implementation will require great efforts and enormous outlays, produce the desired result?</p> <p>On August 27, 1899, Prof. Dmitry Mendeleev, the father of periodic law, sent a letter from St.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Petersburg to London. Addressed to Ludwig Mond, President of the Chemical Society, the letter was significantly headed: “Regarding renewed rumors about a would-be Baku oil depletion. “The aim of the letter was to inform the competent British industrial circles” of the real state of affairs regarding the future of Caucasian oil”. In his letter the great Russian scientist explained convincingly that the rumors of an approaching depletion of the oil reserves in the Caucasus were “partly the result of a complete ignorance as to the signs of depletion, and partly an intrigue of spreading hearsay for self-seeking purposes”. Dmitry Mendeleev explained further that the majority of oil industrialists wanted to convince the public that oil would soon be used up – in order to keep the oil prices at the highest level possible.</p> <p>Those conclusions made by the great Russian scientist more than a century ago are relevant to this day.</p> <p>Few people ask themselves: on what estimates of hydrocarbon reserves do modern analysts base their alarming forecasts? A closer look at their findings reveals that, as a rule, they operate with statistics on the “explored reserves” of oil and natural gas, forgetting all about potential and hypothetical reserves.</p> <p>2. Подготовьте монологическое (диалогическое) высказывание по теме: - университет; - хобби; - биография.</p>	
Уметь	читать и интерпретировать тексты с иностранного языка на русский язык;	<p>Пример задания для получения зачета: 1. Прочитайте текст и напишите аннотацию текста. Benefits of robots One of the major contributions to the foundry environment has come from a source that was originally intended as a driver of uniform quality and cost reductions. The advent of automation and robots in the modern foundry has meant a number of quantifiable benefits in the working environment, including reductions in both physical workload and mental stress for many operatives, fewer accidents and errors, and lower absence rates. DISA is one of the leading foundry automation suppliers in the world with a complete programme of foundry automation solutions including moulding line process automation, automated fettling, grinding and shot blasting solutions. One example is the DS series of manipulators, a series of automated closed system shot blast solutions for engine blocks that can be programmed individually for each type of casting.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Process automation solutions and robots from DISA have made a significant contribution to safety in the workplace by improving work processes and conditions, and the foundry environment.</p> <p>One of the main challenges imposed on the foundry industry in recent decades has been the call to reduce impact on the surroundings. Air pollution and noise were the two main reasons for the less than favourable impression most people had of the industry.</p> <p>DISA has helped foundries all over the world to improve relations not only with their neighbours but also with public authorities and our natural resources with a long line of dust filter, extraction and cooling systems for furnaces and sand separation plant.</p> <p>Energy conservation is a more indirect factor in sustaining a clean and healthy environment. All DISA plant and equipment is designed to provide the highest possible performance using the lowest possible amount of energy.</p> <p>2. Выделите высказывания, которые отражают основные идеи текста.</p>	
Владеть	<p>базовыми навыками речевого поведения в сфере делового и профессионального общения;</p> <p>практическими навыками использования орфографической, орфоэпической, лексико-грамматической и стилистической норм русского и изучаемого языков.</p>	<p>Пример задания:</p> <p>1. Прочитайте текст.</p> <p>The most common metals are iron, copper, zink, lead. 2. Kolmogorov's contributions to mathematics often spilled over into physics. 3. Notions of randomness and predictability, order and disorder, ran as a constant current through Kolmogorov's work on a range of problems. 4. Machine vision is a rapidly developing industry. 5. Machine vision systems fall into one of two classifications: linear scan systems and area scan systems. 6. Each robot is a unique blend of characteristics such as number of motion axes, arm configuration, load capacity and type of program. 7. Solar energy is free, but the cells that convert the energy into a usable form are still too costly for general use. 8. Solar cells power equipment in spacecraft and other apparatuses where batteries and generators are impractical. 9. I envy his industry. 10. You are on the right track. 11. The invention of printing was an outstanding breakthrough of the 15th century. 12. Smooth and efficient cooperation requires mutual understanding. 13. The advent of integrated circuitry put electronic control in many new types of construction equipment. 14. Planning is the most important guide to starting, building and managing a successful business. 15. In March 1985, 43 nations signed the Vienna Convention, which stated a goal of reducing the use of products harmful to stratospheric ozone.</p> <p>2. Выпишите незнакомые слова и переведите их.</p> <p>3. Сделайте письменный перевод текста.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Знать	историю становления и развития науки в целом; основные научные школы, направления, концепции; основные проблемы современной науки;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Чем отличается подлинная наука от паранауки? 2. Системный метод и современное научное мировоззрение. 3. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем	История и методология науки и производства (электротехники)
Уметь	выдвигать и проверять гипотезы; делать правильный выбор методов исследования; грамотно ставить и проводить эксперимент;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Эвристические принципы отбора гипотез. 2. Вероятностный характер гипотезы. 3. Гипотеза как форма научного познания.	
Владеть	методами научного познания; навыками анализа научного открытия и исследования; методологией научного поиска;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Эвристические принципы отбора гипотез. 2. Вероятностный характер гипотезы. 3. Гипотеза как форма научного познания.	
Знать	историю становления и развития науки в целом; основные научные школы, направления, концепции; основные проблемы современной науки;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Чем отличается подлинная наука от паранауки? 2. Системный метод и современное научное мировоззрение. 3. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем	История и методология науки и производства (электроэнергетики)
Уметь	выдвигать и проверять гипотезы;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Эвристические принципы отбора гипотез.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>делать правильный выбор методов исследования; грамотно ставить и проводить эксперимент;</p>	<p>2. Вероятностный характер гипотезы. 3. Гипотеза как форма научного познания.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>методами научного познания; навыками анализа научного открытия и исследования; методологией научного поиска;</p>	<p>Примерные вопросы для устного опроса: 1. Эвристические принципы отбора гипотез. 2. Вероятностный характер гипотезы. 3. Гипотеза как форма научного познания.</p>	
<p>Знать</p>	<p>тенденции современного развития мехатронных систем; тенденции современного развития мехатронных систем в металлургии; тенденции современного развития мехатронных систем андроидных роботов;</p>	<p>1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику</p>	<p>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</p>
<p>Уметь</p>	<p>разбираться в конструкциях мехатронных систем; разбираться в конструкциях мехатронных систем металлургического оборудования;</p>	<p>1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	разбираться в конструкциях мехатронных систем андроидных роботов;	9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Владеть	информацией о доступных литературных источниках современных мехатронных систем; информацией о доступных литературных источниках современных мехатронных систем металлургического оборудования; информацией о доступных литературных источниках современных мехатронных систем андроидных роботов;	1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Знать	требования по эксплуатации и ремонту технологического оборудования; нормативные акты по эксплуатации и ремонту;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	требования и нормативные акты эксплуатации и ремонту;	Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	
Уметь	составлять типовую техническую документацию; оформлять типовую техническую документацию; составлять и оформлять типовую техническую документацию.	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	
Владеть	умением составлять типовую техническую документацию; умением оформлять типовую техническую документацию; умением составлять и оформлять типовую техническую документацию.	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	
ОК-2 – способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности			
Знать	основные определения и понятия теории	Теоретические вопросы: Цель и задачи эксперимента	Теория эксперимента и исследования систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	планирования эксперимента; давать оценку результатам; основные цели и задачи при проведении экспериментов;	Источники ошибок при измерениях Дискретная и непрерывная случайные величины Генеральные и выборочные параметры распределения Нормальный закон распределения Основные задачи математической статистики Статистические критерии и их применение Планы решения задач математической статистики	
Уметь	ставить задачу эксперимента; формулировать критерии оценки результатов эксперимента; выявлять приоритеты решения задач;	<p>Практические задания:</p> <p>Определить вероятность того, что сопротивление резисторов в партии, приготовленной к отправке, не превосходит 50 Ом, если известно, что $\mu_r = 45$ Ом и $\sigma_r^2 = 25$ Ом², закон распределения нормальный.</p> <p>Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $\sigma^2 = 25$ А² и результат одного испытания предохранителя из этой партии $I_0 = 95$ А. Закон распределения значений тока перегорания нормальный. Для решения задачи используем U-распределение.</p> <p>Определить объем выборки (число измерений), позволяющий оценить μ_I тока перегорания предохранителей с точностью ± 1 А и с $p = 0,95$, если известно, что $\sigma_I^2 = 16$ А².</p> $n \geq \left(\frac{2 \cdot 4}{2} \cdot 1.96 \right)^2 = 63.$ <p>При обработке выборки из 10 наблюдений значений емкостей конденсаторов получено $\bar{C} = 98$ мкФ. Известно, что закон распределения нормальный, $\sigma_C^2 = 25$ мкФ². Проверить гипотезу о том, что $\mu_C = 100$ мкФ, т.е. $H_0: \mu_C = 100$ мкФ; $H_1: \mu_C \neq 100$ мкФ.</p> <p>Имеется пять измерений времени отключения масляного выключателя $\tau_1 = 0,05$ с; $\tau_2 = 0,08$ с; $\tau_3 = 0.1$ с; $\tau_4 = 0.1$ с и $\tau_5 = 0.06$ с. Требуется оценить генеральное математическое ожидание времени отключения μ_τ с доверительной вероятностью $p = 0.95$. Закон распределения нормальный.</p> <p>Для условий предыдущего примера проверить гипотезу о том, что $\mu_\tau = 0,05$ с на уровне</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы								
		<p>значимости $q = 0,05$, т.е. $H_0: \mu_t = 0,05с$; $H_1: \mu_t \neq 0,05с$.</p> <p>Определить интервальную оценку σ_x^2 с $p = 0.9$ нормально распределенной случайной величины X, если на основании десяти измерений получено $s_x^2 = 2$.</p> <p>Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия нормально распределенной случайной величины X, $H_0: \sigma_x^2 = 4$ ($H_1: \sigma_x^2 \neq 4$), на уровне значимости $q = 0.1$ для условий предыдущего примера.</p> <p>Сравниваются показания двух вольтметров, Каждым прибором произведено по семь замеров, причем дисперсия показаний первого прибора составляет $s_1^2 = 10.2 В^2$, а второго – $s_2^2 = 3.8 В^2$. Необходимо выяснить, чем обусловлено расхождение дисперсий: либо второй прибор более точен, либо расхождение дисперсий случайно.</p> <p>Проверить гипотезу об однородности четырех выборочных дисперсий, равных $s_1^2 = 8$; $s_2^2 = 4$; $s_3^2 = 2$ и $s_4^2 = 10$, и определенных с $f_i = 10$ на уровне значимости $q = 0.05$.</p> <p>На одном из пяти одинаковых агрегатов (третьем), выполняющих однотипные операции, были внедрены мероприятия по экономии электроэнергии. Оценить их эффективность, если зарегистрированное месячное потребление энергии каждым агрегатом составляет $W_1 = 10$ МВтч; $W_2 = 12$ МВтч; $W_3 = 8$ МВтч; $W_4 = 9$ МВтч; $W_5 = 11$ МВтч. Как и предполагалось, расход энергии на третьем агрегате минимален. Необходимо выяснить, чем обусловлен минимальный расход на третьем агрегате – случайным отклонением или внедренными мероприятиями.</p> <p>Рассмотрим данные по сроку службы электрических ламп в четырех партиях.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 10.1</p> <p style="text-align: center;">Результаты измерения срока службы ламп</p> <table border="1" data-bbox="853 1225 1592 1465"> <thead> <tr> <th>партии ламп</th> <th>Срок службы электроламп (в тысячах часов)</th> <th>X</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80</td> <td>1,76</td> <td>,68</td> </tr> </tbody> </table>	партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s	1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76	,68	
партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s								
1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76	,68								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы											
		2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31		,66												
		3	1,46; 1,55; 1,60; 1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82	3,09		,64												
		4	1,51; 1,52; 1,53; 1,67; 1,60; 1,68	,41		,57												
				2,57	6	,64												
		<p>Для изготовления каждой партии ламп была взята проволока разных сортов; все прочие условия производства были одинаковыми для каждой партии. Требуется выяснить, отличаются ли партии ламп между собой по сроку службы. Если ответ будет положительным, то можно думать, что качество проволоки действительно влияет на срок службы, и, следовательно, для стандартизации производства электрических ламп необходимо достигнуть большей однородности проволоки во всех партиях. Необходимо проверить нулевую гипотезу, состоящую в том, что исходные размеры проката на проволочном стане с многовалковыми калибрами не влияют на размеры проката после первой клетки двухклетового прокатного стана. С этой целью проводилась прокатка образцов проволоки с разными исходными диаметрами: 6,39 мм и 6,12 мм. На выходе после клетки проводилось измерение размеров профиля по диагоналям «d» и в направлении обжатия «a».</p>																
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,39 мм</p>																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 1193 824 1361">№ образцов</th> <th data-bbox="824 1193 958 1361">р азмер</th> <th data-bbox="958 1193 1115 1361">Ср едние значения размеров, мм</th> <th data-bbox="1115 1193 1361 1361">Преобразованное среднее значение</th> <th data-bbox="1361 1193 1552 1361">При мечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 1361 824 1463">1</td> <td data-bbox="824 1361 958 1463">а</td> <td data-bbox="958 1361 1115 1463">5,1 98</td> <td data-bbox="1115 1361 1361 1463">18</td> <td data-bbox="1361 1361 1552 1463">Каж дое</td> </tr> </tbody> </table>	№ образцов	р азмер	Ср едние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание	1	а	5,1 98	18	Каж дое						
№ образцов	р азмер	Ср едние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание														
1	а	5,1 98	18	Каж дое														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
			d	6,4	240	значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «а» - на 5180 «d» - на 6200	
		2	a	5,2	24		
			d	6,4	248		
		3	a	5,2	20		
			d	6,4	270		
		4	a	5,1	12		
			d	6,4	244		
		5	a	5,1	16		
			d	6,4	240		
Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,12 мм							
		№ образцов	Р азмер	С редние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание	
		1	a	5,191	11	Каж дое значение размера увеличено в 1000 раз и	
			d	6,205	5		
		2	a	5,188	8		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																																
			d 198	6, -2		уменьшено: «а» - на 5180 «d» - на 6200																																	
		3	a 186	5, 6																																			
			d 202	6, 2																																			
		4	a 185	5, 5																																			
			d 216	6, 16																																			
		5	a 182	5, 2																																			
			d 212	6, 12																																			
Владеть	изученным материалом; методами обработки результатов; методами интерпретации результатов эксперимента;	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Провести оценку влияния изменений предела текучести прокатываемого металла на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки четырехклетьевого прокатного стана. Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 43 кгс/мм².</p>																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="680 1066 822 1203">№ образцов</th> <th data-bbox="822 1066 943 1203">размер</th> <th data-bbox="943 1066 1104 1203">Средние значения размеров, мм</th> <th data-bbox="1104 1066 1357 1203">Преобразованное среднее значение</th> <th data-bbox="1357 1066 1534 1203">Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="680 1203 822 1238"></td> <td data-bbox="822 1203 943 1238"></td> <td data-bbox="943 1203 1104 1238"></td> <td data-bbox="1104 1203 1357 1238"></td> <td data-bbox="1357 1203 1534 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1238 822 1305">1</td> <td data-bbox="822 1238 943 1305">a</td> <td data-bbox="943 1238 1104 1305">5,192</td> <td data-bbox="1104 1238 1357 1305">-8</td> <td data-bbox="1357 1238 1534 1305" rowspan="6">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1305 822 1340"></td> <td data-bbox="822 1305 943 1340">d</td> <td data-bbox="943 1305 1104 1340">6,558</td> <td data-bbox="1104 1305 1357 1340">-62</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1340 822 1375">2</td> <td data-bbox="822 1340 943 1375">a</td> <td data-bbox="943 1340 1104 1375">5,221</td> <td data-bbox="1104 1340 1357 1375">21</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1375 822 1410"></td> <td data-bbox="822 1375 943 1410">d</td> <td data-bbox="943 1375 1104 1410">6,660</td> <td data-bbox="1104 1375 1357 1410">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1410 822 1445">3</td> <td data-bbox="822 1410 943 1445">a</td> <td data-bbox="943 1410 1104 1445">5,227</td> <td data-bbox="1104 1410 1357 1445">27</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1445 822 1481"></td> <td data-bbox="822 1445 943 1481">d</td> <td data-bbox="943 1445 1104 1481">6,660</td> <td data-bbox="1104 1445 1357 1481">50</td> </tr> </tbody> </table>	№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено:		d	6,558	-62	2	a	5,221	21		d	6,660	40	3	a	5,227	27		d	6,660	50		
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																			
1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено:																																			
	d	6,558	-62																																				
2	a	5,221	21																																				
	d	6,660	40																																				
3	a	5,227	27																																				
	d	6,660	50																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																									
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">«a» - на 5200</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">«d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				4	a			«a» - на 5200	d			5	a			«d» - на 6620	d																												
4	a			«a» - на 5200																																											
	d																																														
5	a			«d» - на 6620																																											
	d																																														
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 65,9 кгс/мм²</p>																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,650</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,220</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,651</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,666</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,232</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,626</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	d	6,684	64	2	a	5,229	29	d	6,650	30	3	a	5,220	20	d	6,651	31	4	a	5,229	29	d	6,666	46	5	a	5,232	32	d	6,626	6	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																											
1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620																																											
	d	6,684	64																																												
2	a	5,229	29																																												
	d	6,650	30																																												
3	a	5,220	20																																												
	d	6,651	31																																												
4	a	5,229	29																																												
	d	6,666	46																																												
5	a	5,232	32																																												
	d	6,626	6																																												
		<p>Провести оценку влияния изменений коэффициента трения в очаге деформации на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клети.</p>																																													
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке на сухих валках</p>																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td>Каждое</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,225	25	Каждое																																
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																											
1	a	5,225	25	Каждое																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
			d	6,684	64	значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	
		2	a	5,229	29		
			d	6,650	30		
		3	a	5,220	20		
			d	6,651	31		
		4	a	5,229	29		
			d	6,666	46		
		5	a	5,232	32		
			d	6,626	6		
		Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с минеральным маслом					
		№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	
		1	a	5,184	-16	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	
			d	6,527	-93		
		2	a	5,178	-22		
			d	6,521	-99		
		3	a	5,181	-19		
			d	6,544	-76		
		4	a				
			d				
		5	a				
			d				
		Провести оценку влияния изменений величины натяжения между первой и второй клетью прокатного стана на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки.					
		Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки без натяжения					
		№ образцов	размер	Средние значения размеров,	Преобразованное среднее значение	Примечание	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>мм</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,291</td> <td>-9</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,053</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,303</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,054</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,329</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,098</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,334</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,045</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,340</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,084</td> <td>84</td> </tr> </tbody> </table>						мм			1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	7,053	53	2	a	5,303	3	d	7,054	54	3	a	5,329	29	d	7,098	98	4	a	5,334	34	d	7,045	45	5	a	5,340	40	d	7,084	84	
		мм																																													
1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																											
	d	7,053	53																																												
2	a	5,303	3																																												
	d	7,054	54																																												
3	a	5,329	29																																												
	d	7,098	98																																												
4	a	5,334	34																																												
	d	7,045	45																																												
5	a	5,340	40																																												
	d	7,084	84																																												
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с величиной межклетевого натяжения 500 кгс.</p>																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,185</td> <td>-115</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,922</td> <td>-78</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,247</td> <td>-53</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,083</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,223</td> <td>-77</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,908</td> <td>-92</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,219</td> <td>-81</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,079</td> <td>79</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	6,922	-78	2	a	5,247	-53	d	7,083	83	3	a	5,223	-77	d	6,908	-92	4	a	5,219	-81	d	7,079	79								
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																											
1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																											
	d	6,922	-78																																												
2	a	5,247	-53																																												
	d	7,083	83																																												
3	a	5,223	-77																																												
	d	6,908	-92																																												
4	a	5,219	-81																																												
	d	7,079	79																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																														
		<table border="1" data-bbox="801 336 1641 440"> <tr> <td>5</td> <td>a</td> <td>5,224</td> <td>-76</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>d</td> <td>6,959</td> <td>-41</td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="645 443 1798 576">На одном из 5 однотипных технологических агрегатов (на четвертом) внедрены мероприятия, за счет которых предположительно можно получить эффект от экономии электроэнергии. В течении 6 месяцев на агрегатах производились измерения потребленной электроэнергии. Результаты представлены в таблице</p> <table border="1" data-bbox="909 612 1534 895"> <thead> <tr> <th>Номер агрегата</th> <th colspan="5">Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>10,4</td> <td>10,8</td> <td>9,5</td> <td>10,1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9,9</td> <td>10,2</td> <td>11</td> <td>10,9</td> <td>9,7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9,7</td> <td>9,6</td> <td>10,1</td> <td>9,8</td> <td>10,1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9,4</td> <td>9,5</td> <td>9,5</td> <td>10</td> <td>9,3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>9,8</td> <td>9,9</td> <td>10,3</td> <td>10,4</td> <td>10,1</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="645 935 1798 999">Необходимо выяснить, действительно ли внедренные мероприятия существенным образом влияют на потребленную электроэнергию.</p>	5	a	5,224	-76			d	6,959	-41		Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час					1	10	10,4	10,8	9,5	10,1	2	9,9	10,2	11	10,9	9,7	3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1	4	9,4	9,5	9,5	10	9,3	5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1	
5	a	5,224	-76																																														
	d	6,959	-41																																														
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час																																																
1	10	10,4	10,8	9,5	10,1																																												
2	9,9	10,2	11	10,9	9,7																																												
3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1																																												
4	9,4	9,5	9,5	10	9,3																																												
5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1																																												
Знать	о наличии современных информационных технологий, новых методов исследования;	<p data-bbox="645 1007 1798 1038">Теоретические вопросы для зачета</p> <ol data-bbox="645 1042 1798 1473" style="list-style-type: none"> 1. Случайные величины, их виды. 2. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 3. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 4. Нормальный закон распределения случайной величины. 5. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 6. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 7. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 8. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. 9. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. 	Дополнительные главы математики																																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		10. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. 11. Однофакторный дисперсионный анализ 12. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе 13. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости 14. Линейная парная корреляция 15. Коэффициент корреляции 16. Корреляционное отношение и индекс корреляции 17. Многомерный корреляционный анализ 18. Парная регрессионная модель 19. Нелинейная регрессия																			
Уметь	использовать современные информационные технологии, новые методы исследования; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных;	Примерные практические задания Задание 1. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$ <table border="1" data-bbox="645 898 1798 1002"> <tr> <td>x_i</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </table> Задание 2. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 15$: 143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) $H_1 : \sigma^2 \neq 55$, б) $H_1 : \sigma^2 > 55$ или $H_1 : \sigma^2 < 55$ в зависимости от полученного значения σ^2 .	x_i	4	7	10	13	16	19	22	25	n_i	6	11	14	22	20	13	9	5	
x_i	4	7	10	13	16	19	22	25													
n_i	6	11	14	22	20	13	9	5													
Владеть	практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов	Примерные прикладные задачи Задача 1. Для изучения количественного признака X из генеральной совокупности извлечена выборка x_1, \dots, x_n объема n , имеющая данное статистическое распределение. 1). Постройте полигон частот. 2). Постройте эмпирическую функцию распределения. 3). Постройте гистограмму относительных частот.																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																										
	<p>математики) при решении прикладных задач; навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p>	<p>4). Найдите выборочное среднее \bar{x}, выборочную дисперсию D_B, выборочное среднее квадратическое отклонение σ_g, исправленную дисперсию s^2 и исправленное среднее квадратическое отклонение s.</p> <p>5). При данном уровне значимости α проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.</p> <p>6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при данном уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$. (Принять $\alpha = 0,01$).</p> <table border="1" data-bbox="645 651 1798 754"> <tr> <td>x_i</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Задача 2. Задана таблица значений x и y и указан вид зависимости $y = f(x, a, b)$. Найдите параметры a и b, используя метод наименьших квадратов.</p> $f(x, a, b) = ax^2 + b$ <table border="1" data-bbox="645 890 1798 970"> <tr> <td>x</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> <td>0,8</td> <td>1,0</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2,3</td> <td>2,5</td> <td>5,8</td> <td>9,8</td> <td>10,6</td> </tr> </table> <p>Задача 3. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X, используя данные пяти наблюдений. Построить точки и выборочную линию регрессии.</p> <table border="1" data-bbox="645 1042 1798 1117"> <tr> <td>x</td> <td>2,3</td> <td>3,5</td> <td>3,9</td> <td>4,9</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2,2</td> <td>4,3</td> <td>6,1</td> <td>6,7</td> <td>7,5</td> </tr> </table>	x_i	9	13	17	21	25	29	33	37	n_i	5	10	19	23	25	19	12	7	x	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	y	2,3	2,5	5,8	9,8	10,6	x	2,3	3,5	3,9	4,9	6,4	y	2,2	4,3	6,1	6,7	7,5	
x_i	9	13	17	21	25	29	33	37																																					
n_i	5	10	19	23	25	19	12	7																																					
x	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2																																								
y	2,3	2,5	5,8	9,8	10,6																																								
x	2,3	3,5	3,9	4,9	6,4																																								
y	2,2	4,3	6,1	6,7	7,5																																								
Знать	о наличии современных информационных технологий, новых методов исследования;	<p>Теоретические вопросы для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие конечного автомата. 2. Алфавиты, последовательности, внутренние состояния. 3. Представления конечных автоматов в виде графа. 4. Представления конечных автоматов в виде таблицы. 5. Отображения автоматов. 6. Покрытие автоматов. 7. Эквивалентность автоматов. 8. Эквивалентные состояния. 9. Минимизация автоматов. 	Спецглавы математики																																										

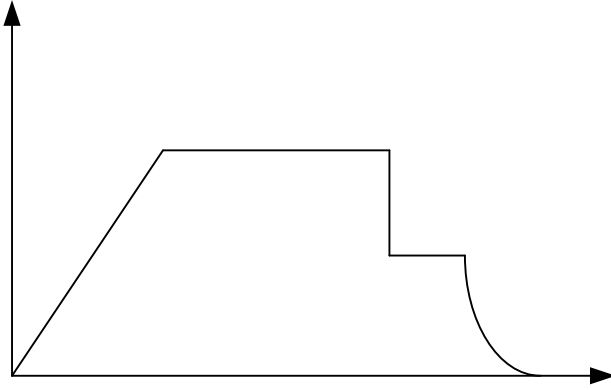
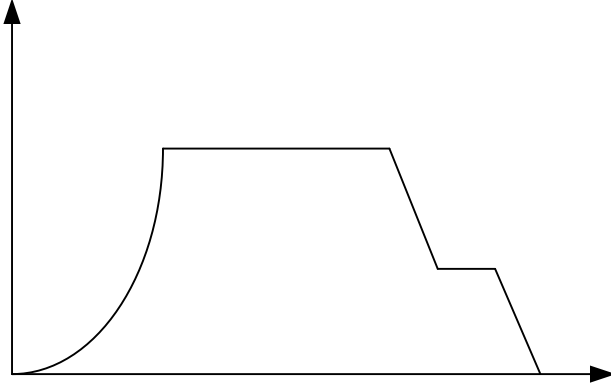
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		10. Двоичный симметричный канал. 11. Кодирование и декодирование. 12. Блочные коды. 13. Методика матричного кодирования. 14. Групповые коды. 15. Таблицы декодирования. 16. Коды Хемминга. 17. Совершенные коды. 18. Вероятность ошибки декодирования.	
Уметь	использовать современные информационные технологии, новые методы исследования; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных;	Примерные практические задания Задание 1. Совпадают ли множества A и B ? Имеется ли биекция из A в B ? Задание 2. Построить два симметричных отношения на множестве S , композиция которых не симметрична.	
Владеть	современными информационными технологиями, новыми методами исследования в теории кодирования и теории конечных автоматов;	Примерные прикладные задачи Задание 1. Показать, что отношение R на множестве S задается треугольной матрицей. Задание 2. Доказать, что если отношение R на некотором множестве S рефлексивно и транзитивно, то R есть отношение эквивалентности на S . Задание 3. Минимизировать число состояний следующего автомата:	

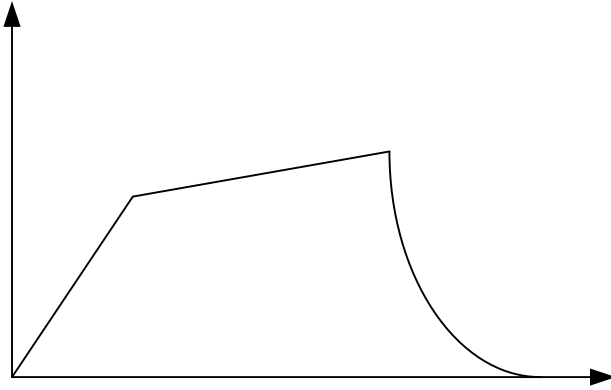
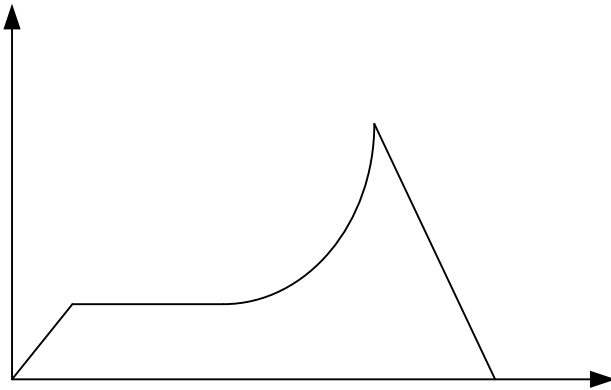
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																								
	<p>практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p>	<table border="1" data-bbox="938 379 1505 855"> <thead> <tr> <th colspan="3">Следующее состояние</th> <th colspan="2">Выход</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Следующее состояние			Выход							1	2	2	1	0	2	3	3	1	0	3	4	4	1	0	4	4	4	0	1	5	5	6	1	1	6	6	5	1	1	
Следующее состояние			Выход																																								
1	2	2	1	0																																							
2	3	3	1	0																																							
3	4	4	1	0																																							
4	4	4	0	1																																							
5	5	6	1	1																																							
6	6	5	1	1																																							
Знать	<p>классификацию науки; классификацию научных исследований; методологию науки;</p>	<p>Перечень примерных тем рефератов: структура научного знания. Методы и средства научного познания. принципы экспериментального исследования.</p>																																									
Уметь	<p>применять методологию научных исследований; применять методологию научного творчества; демонстрировать знания фундаментальных и стыковых прикладных разделов специальных дисциплин;</p>	<p>Примерные вопросы для устного опроса: 1. Общие закономерности развития науки. 2. Модели анализа научного открытия и исследования.</p>	<p>История и методология науки и производства (электротехники)</p>																																								
Владеть	<p>методами систематизации</p>	<p>Примерные задания для устного опроса: 1. Методология научного поиска и обоснования его результатов.</p>																																									

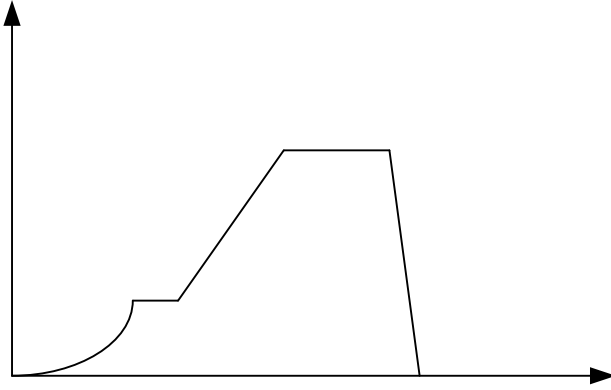
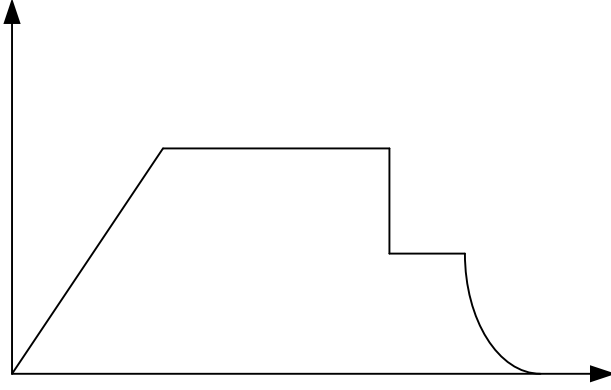
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	исторической информации; методами комплексного анализа исторической информации; гипотетико-дедуктивным методом	2. Методологические и эвристические принципы построения теорий. 3. Методы и модели научного объяснения.	
Знать	классификацию науки; классификацию научных исследований; методологию науки;	Перечень примерных тем рефератов: структура научного знания. Методы и средства научного познания. принципы экспериментального исследования. Примерные задания для устного опроса: 1. Гипотетико-дедуктивный метод в естествознании. 2. Исторические корни и современный взгляд на гипотетико-дедуктивный метод.	История и методология науки и производства (электроэнергетики)
Уметь	применять методологию научных исследований; применять методологию научного творчества; демонстрировать знания фундаментальных и стыковых прикладных разделов специальных дисциплин;	Перечень примерных тем рефератов: структура научного знания. Методы и средства научного познания. принципы экспериментального исследования.	
Владеть	методами систематизации исторической информации; методами комплексного анализа исторической информации; гипотетико-	Перечень примерных тем рефератов: - структура научного знания; - методы и средства научного познания. - принципы экспериментального исследования.	

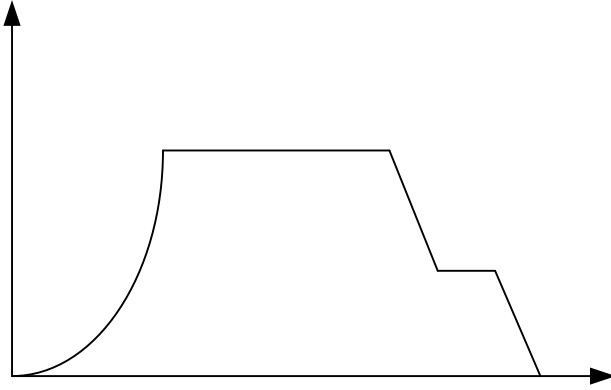
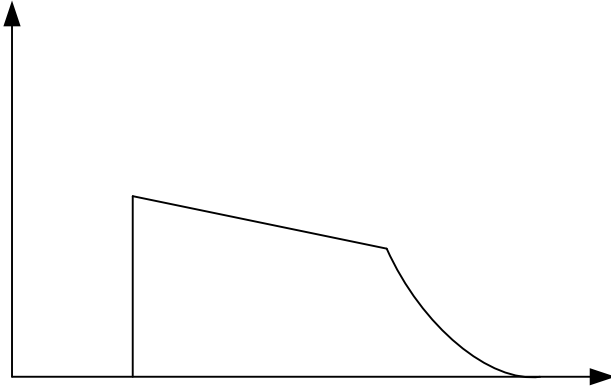
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	дедуктивным методом		
Знать	современные информационные технологии; современные информационные технологии в металлургии; современные информационные технологии в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь	пользоваться современными информационными технологиями; пользоваться современными информационными технологиями в металлургии; пользоваться современными информационными технологиями в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	
Владеть	навыками использования современных информационных технологий; навыками	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 	

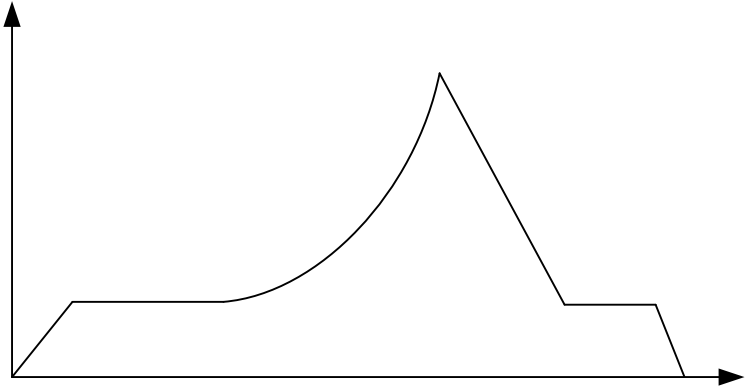
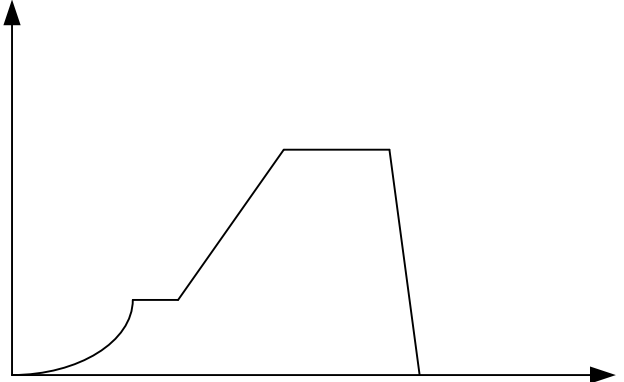
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	использования современных информационных технологий в металлургии; навыками использования современных информационных технологий в робототехнике;	7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
ОК-3 – способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности			
Знать	моделирование на ЦВМ типовых линейных звеньев систем автоматизированного электропривода; алгоритмы численных методов интегрирования линейных и нелинейных систем дифференциальных уравнений; методику составления и преобразования структурных систем в процессе подготовки задач к решению на ЦВМ;	Задача: Разработать однолинейную рабочую модель двигателя постоянного тока. Условия: 1) Двигатель должен отработать программируемое число циклов с реверсами и остановиться 2) Если ток двигателя превысит 2,5 In, двигатель должен остановиться за 1 секунду, реализовать схему защиты по току двигателя (аварийная защита) 3) Построить частотные характеристики $L_1(\omega) = \frac{\omega_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{M_{дв}(p)}$. Варианты: 1) Активная постоянная нагрузка	Информационные системы в мехатронике и робототехнике

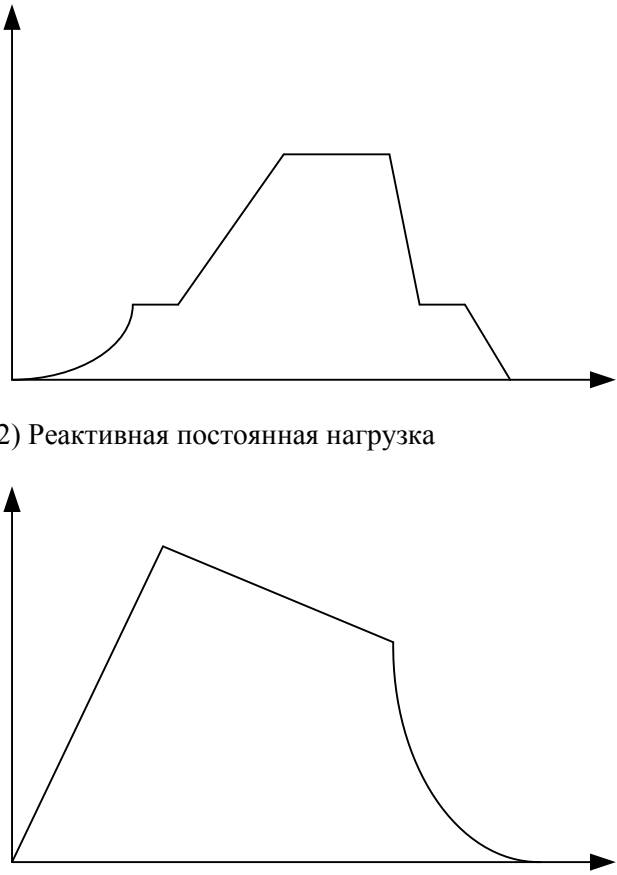
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">2) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1366 1308">3) Активная постоянная нагрузка (Каипкулова, Туркина)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1220 821">4) Активная постоянная нагрузка ($P_H=40$ кВт)</p>  <p data-bbox="645 1308 1220 1348">5) Активная постоянная нагрузка ($P_H=50$ кВт)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">6) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">7) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1086 821">8) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">9) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1108 821">10) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1308 1108 1348">11) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="645 785 1102 817">12) Реактивная постоянная нагрузка</p>	
Уметь	моделировать структурные схемы на ЦВМ типовых линейных звеньев систем	<p data-bbox="645 1311 907 1343">Примерные задания:</p> <p data-bbox="645 1348 1348 1380">Объясните методы счета в MatLab Simulink на примере.</p> <p data-bbox="645 1385 1294 1417">Осуществить метод счета с фиксированным шагом.</p> <p data-bbox="645 1422 1265 1453">Осуществить методы счета с переменным шагом.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	автоматизированного электропривода; выбирать оптимальные методы счета при структурном программировании линейных схем; моделировать структурные схемы динамических моделей систем автоматизированного электропривода;		
Владеть	практическими навыками структурного программирования в Matlab Simulink; методиками расчета динамики электропривода с использованием программ структурного моделирования; навыками построения переходных процессов требуемых сигналов типовых линейных звеньев;	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Основные функциональные блоки для моделирования и программирования схем (трансфер фцн-универсальный, блок генератора сигналов, осциллограф, блоки математических операций +-*: тригонометрия и т.д.), Блок задания математической функции по точкам (лук ап тэйбл) Дифференциальное звено. Возможные ошибки при моделировании дифференцирующих звеньев. Интегрирующее звено, пи-звено Задатчик интенсивности. Блоки ограничения для различного типа сигналов (сатурэйшн, лук ап тайбл) Деление на 0. Структурные схемы для устранения деления на ноль, блок условия Возможности осциллографа. Пример реализации дифференциального уравнения в среде матлаб симулинк Расчет фильтров сигнала (фильтр напряжения РС)</p>	
Знать	основные понятия патентного права; правовые особенности объектов патентных прав: изобретений,	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и принципы патентного права. 2. Объекты патентных прав. 3. Понятие и критерии патентоспособности изобретения. Объекты изобретений. 4. Понятие и критерии патентоспособности полезной модели. 	Защита интеллектуальной собственности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>полезных моделей, промышленных образцов; условия патентоспособности объектов патентных прав; виды патентных прав; особенности охраны патентных прав с помощью гражданско-правовых средств защиты, применения административного и уголовного законодательства;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Понятие и критерии патентоспособности промышленного образца. 6. Субъекты патентного права. 7. Оформление прав на изобретение, полезную модель и промышленный образец. 8. Международная патентная система. Региональные патентные системы (Европейская, Евразийская). 9. Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца 10. Патентные права. 11. Распоряжение исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец. 12. Изобретение, полезная модель и промышленный образец, созданные в связи с выполнением служебного задания 13. Изобретение, полезная модель и промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору. 14. Прекращение и восстановление действия патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. 15. Особенности правовой охраны и использования секретных изобретений. 16. Способы защиты прав авторов и патентообладателей. 	
<p>Уметь</p>	<p>осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов патентного права; пользоваться информационными ресурсами СПС Консультант Плюс, СПС Гарант, Суда по интеллектуальным правам, Роспатента, ФИПС, зарубежных патентных ведомств; обсуждать способы эффективной защиты</p>	<p>Примерные практические задания Задание: Используя ресурсы официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) URL : http://www.fips.ru/sitedocs/pps_all.htm решение Роспатента от 21.06.2016 по заявке № 2014140650/28 Найдите в тексте документа и выпишите в тетрадь ответы на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой способ защиты патентных прав используется в данной правовой ситуации? 2. Кто является заявителем? 3. В чём сущность представленных возражений? 4. Какой орган рассматривает данный патентный спор? 5. Какими нормативными актами регулируется порядок рассмотрения патентных споров? 6. О каком конкретно объекте патентного права идёт речь? 7. В чем заключается сущность и назначение заявленного изобретения? 8. Что такое изобретение? 9. Какие условия патентоспособности существуют для изобретения? 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>объектов интеллектуальной собственности; объяснять (выявлять и строить) алгоритмы защиты объектов интеллектуальной собственности; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать новые знания в области защиты интеллектуальной собственности;</p>	<p>10. В чем должна выражаться промышленная применимость изобретения? 11. Проводилась ли проверка новизны и изобретательского уровня для заявленного изобретения? 12. По каким основаниям было отказано в выдаче патента? 13. Какие доводы были представлены заявителем в обоснование возражений? 14. Как коллегия оценила представленные доказательства? 15. Какое окончательное решение приняла коллегия Палаты по патентным спорам?</p>	
Владеть	<p>навыками информационного поиска правовой информации с помощью СПС Консультант Плюс и Гарант, ресурсов официального сайта Суда по интеллектуальным правам; навыками поиска патентной информации</p>	<p>Примерные практические задания Задание: Используя данные сети Интернет, сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) – Международная патентная классификация, определите индекс Международной патентной классификации интересующей вас технической отрасли http://www1.fips.ru/wps/portal/ofic_pub_ru/#page=classification&type=IZPM . В ответе укажите отрасль и индекс МПК.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ФИПС и зарубежных патентных ведомств; навыками анализа юридических фактов при осуществлении защиты интеллектуальных прав; навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности; профессиональным языком в сфере защиты интеллектуальной собственности; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</p>		
Знать	основные понятия патентного права; правовые особенности объектов патентных прав: изобретений, полезных моделей,	Перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Понятие и принципы патентного права. 2. Объекты патентных прав. 3. Понятие и критерии патентоспособности изобретения. Объекты изобретений. 4. Понятие и критерии патентоспособности полезной модели. 5. Понятие и критерии патентоспособности промышленного образца.	Патентование

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>промышленных образцов; условия патентоспособности объектов патентных прав; виды патентных прав; особенности охраны патентных прав с помощью гражданско-правовых средств защиты, применения административного и уголовного законодательства;</p>	<p>6. Субъекты патентного права. 7. Оформление прав на изобретение, полезную модель и промышленный образец. 8. Международная патентная система. Региональные патентные системы (Европейская, Евразийская). 9. Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца 10. Патентные права. 11. Распоряжение исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец. 12. Изобретение, полезная модель и промышленный образец, созданные в связи с выполнением служебного задания 13. Изобретение, полезная модель и промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору. 14. Прекращение и восстановление действия патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. 15. Особенности правовой охраны и использования секретных изобретений. 16. Способы защиты прав авторов и патентообладателей.</p>	
Уметь	<p>осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов патентного права; пользоваться информационными ресурсами СПС Консультант Плюс, СПС Гарант, Суда по интеллектуальным правам, Роспатента, ФИПС, зарубежных патентных ведомств; обсуждать способы эффективной защиты объектов</p>	<p>Примерные практические задания Задание: Используя ресурсы официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) URL : http://www.fips.ru/sitedocs/pps_all.htm решение Роспатента от 21.06.2016 по заявке № 2014140650/28 Найдите в тексте документа и выпишите в тетрадь ответы на следующие вопросы: 1. Какой способ защиты патентных прав используется в данной правовой ситуации? 2. Кто является заявителем? 3. В чём сущность представленных возражений? 4. Какой орган рассматривает данный патентный спор? 5. Какими нормативными актами регулируется порядок рассмотрения патентных споров? 6. О каком конкретно объекте патентного права идёт речь? 7. В чем заключается сущность и назначение заявленного изобретения? 8. Что такое изобретение? 9. Какие условия патентоспособности существуют для изобретения? 10. В чем должна выражаться промышленная применимость изобретения?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>интеллектуальной собственности; объяснять (выявлять и строить) алгоритмы защиты объектов интеллектуальной собственности; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать новые знания в области защиты интеллектуальной собственности;</p>	<p>11. Проводилась ли проверка новизны и изобретательского уровня для заявленного изобретения? 12. По каким основаниям было отказано в выдаче патента? 13. Какие доводы были представлены заявителем в обоснование возражений? 14. Как коллегия оценила представленные доказательства? 15. Какое окончательное решение приняла коллегия Палаты по патентным спорам?</p>	
Владеть	<p>навыками информационного поиска правовой информации с помощью СПС Консультант Плюс и Гарант, ресурсов официального сайта Суда по интеллектуальным правам; навыками поиска патентной информации ФИПС и зарубежных</p>	<p>Примерные практические задания Задание: Используя данные сети Интернет, сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) – Международная патентная классификация, определите индекс Международной патентной классификации интересующей вас технической отрасли http://www1.fips.ru/wps/portal/ofic_pub_ru/#page=classification&type=IZPM . В ответе укажите отрасль и индекс МПК.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>патентных ведомств; навыками анализа юридических фактов при осуществлении защиты интеллектуальных прав; навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности; профессиональным языком в сфере защиты интеллектуальной собственности; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</p>		
Знать	<p>практическое применение мехатронных систем в быту; практическое применение мехатронных систем в</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 	<p>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	металлургии; практическое применение мехатронных систем в робототехнике;	8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Уметь	практически применять мехатронные системы в быту; практически применять мехатронные системы в металлургии; практически применять мехатронные системы в робототехнике;	1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Владеть	навыками практического применения мехатронных систем в быту; навыками практического применения мехатронных систем в металлургии; навыками практического применения мехатронных систем в робототехнике;	1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
ОК-4 – готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых			

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
малыми группами исполнителей			
Знать	организацию исследовательских и проектных работ;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)? 2. Сформулируйте цель применения системы автоматизированного проектирования. 3. Чем характеризуется степень автоматизации процесса проектирования? 4. Что такое интегрированная САПР? 5. Перечислите основные виды формального описания объектов проектирования. 6. Какие сведения дает проектировщику функциональное описание? 7. Какие функции выполняет автоматизированное рабочее место пользователя (АРМ)? 8. Каким основным принципам должна удовлетворять САПР? 9. Что такое алгоритм проектирования? 10. Что такое алгоритмическое проектирование? 11. Что такое проектная задача? 12. Что такое проектная операция? 13. Что такое проектная процедура? 14. Какую типичную последовательность операций содержит проектная процедура? 15. Что такое проектное решение? 16. Какие проектные решения называются оптимальными? 17. В каких фрагментах проектирования целесообразно применять автоматизацию? 18. В каких фрагментах проектирования нецелесообразно применять автоматизацию? 19. Какие возможности должна предоставлять проектировщику САПР? 20. Какие требования предъявляет САПР к проектировщикам? 21. Что такое обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования (АПР)? 22. Какие этапы входят в обобщенную процедуру АПР? 23. Какие действия включает в себя решение отладочной и основной задач? 24. Перечислите виды обеспечения САПР. 25. Что такое техническое обеспечение САПР? 26. Что входит в состав технического обеспечения САПР? 27. Что такое математическое обеспечение? 28. Что включает в себя математическое обеспечение САПР? 29. Что такое моделирование? 30. Перечислите основные виды моделирования. 31. Перечислите требования, предъявляемые к математическим моделям. 32. Какие формы уравнений используются в математических моделях, применяемых в 	Системы автоматизированного проектирования

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>САПР?</p> <p>33. Что такое программное обеспечение САПР?</p> <p>34. На какие две группы подразделяют все программное обеспечение САПР?</p> <p>35. Что входит в общее программное обеспечение?</p> <p>36. Что входит в специальное программное обеспечение?</p> <p>37. Какие действия выполняются на этапе разработки специального программ-ного обеспечения?</p> <p>38. Что такое операционная система?</p> <p>39. Какие функции выполняет операционная система?</p> <p>40. Что такое прерывания?</p> <p>41. Что такое драйверы?</p> <p>42. Что такое файл?</p> <p>43. На какие группы подразделяются все пользователи?</p> <p>44. Какие программы называются резидентными?</p> <p>45. Перечислите основные функции сети.</p> <p>46. Перечислите разновидности вычислительных сетей?</p> <p>47. Перечислите требования к программному обеспечению сетей.</p> <p>48. Из каких компонент состоят системы программирования?</p> <p>49. Что такое транслятор?</p> <p>50. Что такое библиотеки функций?</p> <p>51. Что такое компоновщик?</p> <p>52. На какие виды подразделяют трансляторы?</p> <p>53. Какие программы относят к обрабатывающим?</p> <p>54. Что такое пакеты программ общего назначения?</p> <p>55. На какие виды делят пакеты программ общего назначения?</p> <p>56. Что такое пакет прикладных программ САПР?</p> <p>57. Перечислите требования, предъявляемые к пакетам прикладных программ.</p> <p>58. Что такое библиотека прикладных модулей?</p> <p>59. На какие группы делят средства машинной графики?</p> <p>60. На какие группы делят диалоговые системы коллективного пользования САПР?</p> <p>61. Что такое информационное обеспечение?</p> <p>62. Перечислите основными компоненты информационного обеспечения.</p> <p>63. Что такое банк данных (банк знаний)?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>64. Что такое база данных? 65. Что такое база знаний? 66. Что такое СУБД? 67. Перечислите типы формирования файлов базы данных. 68. Что такое лингвистическое обеспечение? 69. Что такое формальный язык? 70. Что называют морфологией формального языка? 71. Что составляет синтаксис языка? 72. Что называют семантикой языка? 73. Из каких частей состоит лингвистическое обеспечение САПР? 74. Перечислите языковые средства описания управляющего лингвистического обеспечения САПР? 75. Перечислите виды человеко-машинного общения. 76. Перечислите уровни языков программирования. 77. Перечислите функции языковых процессоров. 78. Из каких блоков состоят языковые процессоры? 79. Что такое методическое обеспечение? 80. Какие документы входят в методическое обеспечение САПР? 81. Что входит в описание проектных процедур? 82. Что такое организационное обеспечение? 83. Какие материалы относятся к организационному обеспечению САПР?</p>	
Уметь	организовывать исследовательские и проектные работы;	<p>Контрольные вопросы к экзамену: 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Построение видов детали, заполнение штампа. 2. Построение сопряжений и нанесение размеров. 3. Использование локальных систем координат при построении изображений изделий. 4. Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей. 5. Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования. 6. Создание 3D модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей.</p>	
Владеть	навыками в	Практические задания:	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	организации исследовательских и проектных работ;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование чертежа детали по заданному варианту. Построение основных видов. 2. Построение разрезов и видов, нанесение основных размеров. 3. Работа с фрагментами. Оформление спецификации. 4. Создание фрагмента заданной детали. 5. Оформление чертежа заданной детали вращения. Выполнение основных видов, разрезов, нанесение размеров. 6. Оформление заданной детали в 3-D. 	
Знать	историю становления и развития электротехники и электроэнергетики; историю развития электротехнических устройств и комплексов; перспективные направления развития электротехники и электроэнергетики;	Перечень примерных тем рефератов: методология науки как система; открытия в научном мире.	
Уметь	разбираться в различных направлениях развития современной электротехники и электроэнергетики; использовать углубленные теоретические и практические знания в области мехатроники и робототехники; демонстрировать	<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура современного электропривода «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» ПЧ-АД. Существующие алгоритмы ШИМ. Особенности силовых схем преобразователей частоты с активными выпрямителями. Исследование основных алгоритмов ШИМ на математической модели. Специальные алгоритмы ШИМ с удалением выделенных гармоник. 2. Многоуровневые ПЧ с активными выпрямителями на примере преобразователей частоты АВВ серии ACS6000. Особенности построения систем управления активными выпрямителями. Исследование влияния провалов напряжения на работу ПЧ с активным выпрямителем. 3. Статические тиристорные компенсаторы (СТК) в системах электроснабжения мощных нелинейных и резкопеременных электроприемников предприятий черной металлургии (дуговые сталеплавильные печи и прокатные станы). 	История и методология науки и производства (электротехники)

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе;</p>	<p>4. Сложные мехатронные системы на базе гидроприводов, используемые на металлургических предприятиях (на примере гидропривода перемещения электродов ДСП). Мощные печные трансформаторы для электросталеплавильных агрегатов. Современные печные трансформаторы с тиристорным регулированием напряжения.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>практическими навыками использования полученных знаний на практике; навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p>	<p>Практические задания к зачету: Исследовать процессы возникновения бросков тока и перенапряжений при включениях и отключениях мощных силовых трансформаторов. Способы управляемой коммутации силовых трансформаторов, используемые для повышения надежности высоковольтного электрооборудования. Исследование процессов возникновения бросков тока и перенапряжений при коммутации трехфазного силового трансформатора на математической модели в среде Matlab – Simulink. Проект обеспечения электромагнитной совместимости мощных преобразователей частоты с активными выпрямителями с питающей сетью. Резонансные явления в распределительных сетях 10-35 кВ. Мероприятия по обеспечению надежной работы преобразователей частоты электроприводов прокатных станов в условиях наличия высокочастотных искажений напряжений в сетях 10-35 кВ. Построение систем автоматического управления взаимосвязанными электроприводами агрегатов непрерывной обработки полосы (непрерывно-травильные агрегаты, агрегаты непрерывного горячего цинкования, агрегаты полимерных покрытий). Применение методик проведения экспериментальных исследований режимов работы электроприводов переменного тока с использованием быстродействующего многоканального регистратора электрических сигналов РЭС-3, предназначенного для записи мгновенных значений токов и напряжений.</p>	
<p>Знать</p>	<p>историю становления и развития электротехники и электроэнергетики; историю развития электротехнических устройств и комплексов;</p>	<p>Перечень примерных тем рефератов: методология науки как система; открытия в научном мире.</p>	<p>История и методология науки и производства (электроэнергетики)</p>

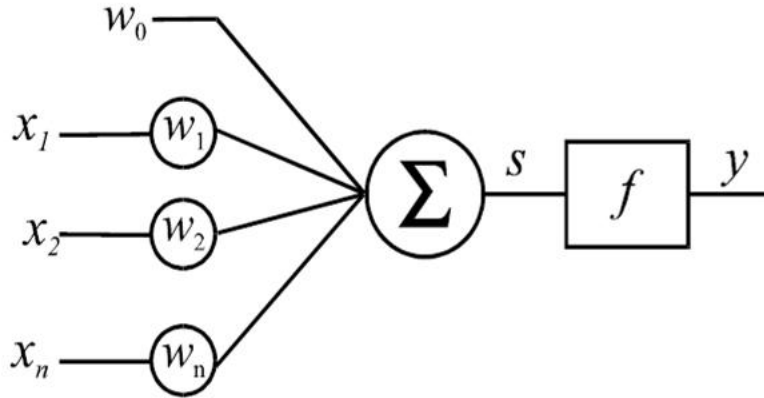
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	перспективные направления развития электротехники и электроэнергетики;		
Уметь	разбираться в различных направлениях развития современной электротехники и электроэнергетики; использовать углубленные теоретические и практические знания в области мехатроники и робототехники; демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе;	<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура современного электропривода «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» ПЧ-АД. Существующие алгоритмы ШИМ. Особенности силовых схем преобразователей частоты с активными выпрямителями. Исследование основных алгоритмов ШИМ на математической модели. Специальные алгоритмы ШИМ с удалением выделенных гармоник. 2. Многоуровневые ПЧ с активными выпрямителями на примере преобразователей частоты ABB серии ACS6000. Особенности построения систем управления активными выпрямителями. Исследование влияния провалов напряжения на работу ПЧ с активным выпрямителем. 3. Статические тиристорные компенсаторы (СТК) в системах электроснабжения мощных нелинейных и резкопеременных электроприемников предприятий черной металлургии (дуговые сталеплавильные печи и прокатные станы). 4. Сложные мехатронные системы на базе гидроприводов, используемые на металлургических предприятиях (на примере гидропривода перемещения электродов ДСП). Мощные печные трансформаторы для электросталеплавильных агрегатов. Современные печные трансформаторы с тиристорным регулированием напряжения. 	
Владеть	практическими навыками использования полученных знаний на практике; навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности;	<p>Практические задания к зачету:</p> <p>Исследовать процессы возникновения бросков тока и перенапряжений при включениях и отключениях мощных силовых трансформаторов. Способы управляемой коммутации силовых трансформаторов, используемые для повышения надежности высоковольтного электрооборудования. Исследование процессов возникновения бросков тока и перенапряжений при коммутации трехфазного силового трансформатора на математической модели в среде Matlab – Simulink.</p> <p>Проект обеспечения электромагнитной совместимости мощных преобразователей частоты с активными выпрямителями с питающей сетью. Резонансные явления в распределительных сетях 10-35 кВ. Мероприятия по обеспечению надежной работы</p>	

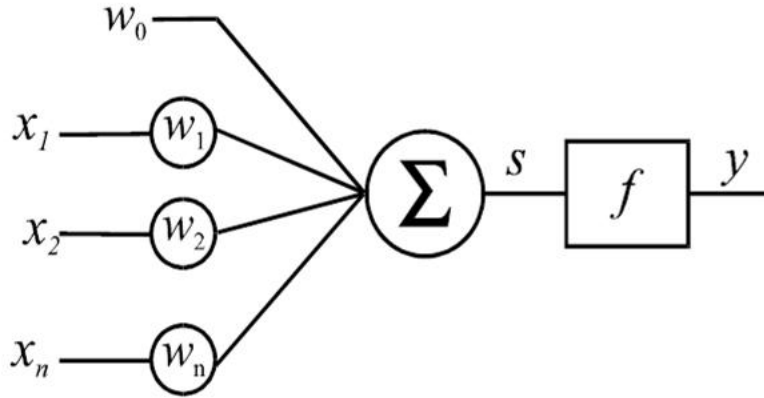
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;	преобразователей частоты электроприводов прокатных станов в условиях наличия высокочастотных искажений напряжений в сетях 10-35 кВ. Построение систем автоматического управления взаимосвязанными электроприводами агрегатов непрерывной обработки полосы (непрерывно-травильные агрегаты, агрегаты непрерывного горячего цинкования, агрегаты полимерных покрытий). Применение методик проведения экспериментальных исследований режимов работы электроприводов переменного тока с использованием быстродействующего многоканального регистратора электрических сигналов РЭС-3, предназначенного для записи мгновенных значений токов и напряжений.	
Знать	практическое применение мехатронных систем в быту; практическое применение мехатронных систем в металлургии; практическое применение мехатронных систем в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь	практически применять мехатронные системы в быту; практически применять мехатронные системы в металлургии; практически применять мехатронные системы в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	навыками практического применения мехатронных систем в быту; навыками практического применения мехатронных систем в металлургии; навыками практического применения мехатронных систем в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Знать	современное состояние теории искусственного интеллекта; основные методы теории искусственного интеллекта; методы теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;	<p>Поясните назначение W_0 в простейшей модели нейрона?</p> 	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
-------	---	---	--

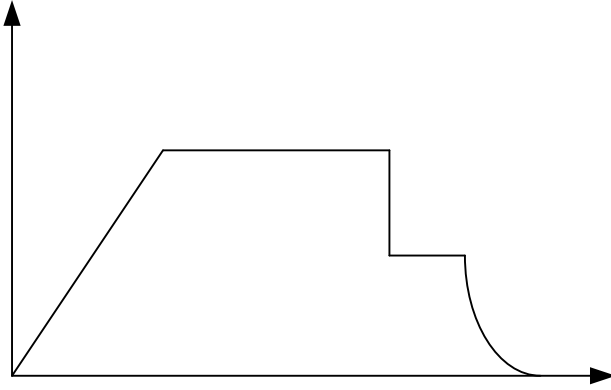
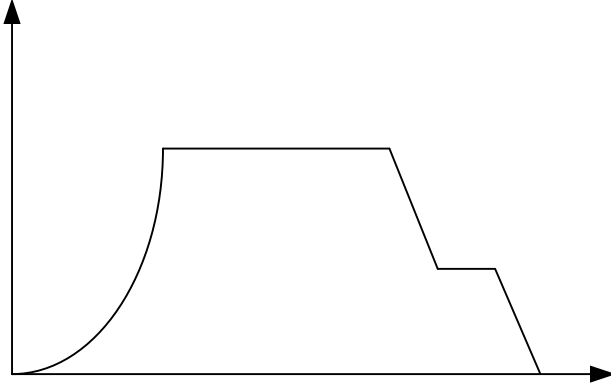
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	находить преимущества и недостатки различных методов искусственного интеллекта; ориентироваться в различных методах теории искусственного интеллекта; ориентироваться в методах теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;	Примерные вопросы: 1) Пороговый элемент W_0 нужен для смещения результирующего сигнала на величину W_0 2) Пороговый элемент W_0 нужен для блокировки результирующего сигнала 3) Пороговый элемент W_0 служит в качестве триггера для активации нейрона	
Владеть	первичными навыками применения различных методов искусственного интеллекта; навыками основных методов теории искусственного интеллекта; навыками теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;	Поясните назначение $W_1 - W_n$ в простейшей модели нейрона  1) $W_1 - W_n$ - синаптические веса (коэффициенты) n -го нейрона. Служат для масштабирования входных сигналов	

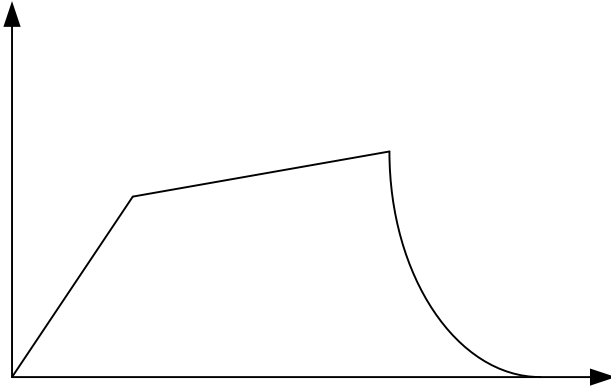
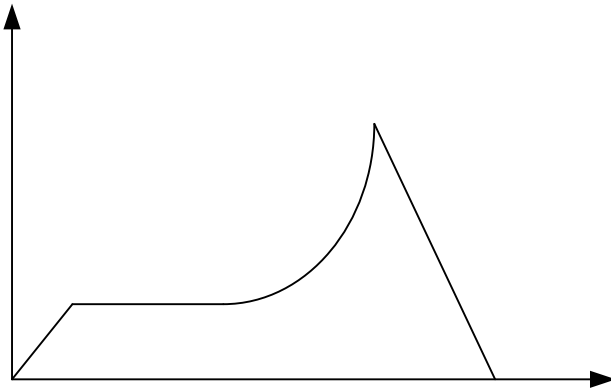
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		2) $W_1 - W_n$ - синаптические веса, предназначенные для запоминания входных сигналов 3) $W_1 - W_n$ - синаптические веса, предназначенные для распознавания входных сигналов Индивидуальное задание: Решение задач распознавания на основе сети Хопфилда. Два варианта функционирования сети – синхронный и асинхронный.	
Знать	базовые лексические единицы по изученным темам на иностранном языке; базовые грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи;	Примерные задания: 1. Прочитайте текст (предложения). The most common metals are iron, copper, zink, lead. 2. Kolmogorov’s contributions to mathematics often spilled over into physics. 3. Notions of randomness and predictability, order and disorder, ran as a constant current through Kolmogorov’s work on a range of problems. 4. Machine vision is a rapidly developing industry. 5. Machine vision systems fall into one of two classifications: linear scan systems and area scan systems. 6. Each robot is a unique blend of characteristics such as number of motion axes, arm configuration, load capacity and type of program. 7. Solar energy is free, but the cells that convert the energy into a usable form are still too costly for general use. 8. Solar cells power equipment in spacecraft and other apparatuses where batteries and generators are impractical. 9. I envy his industry. 10. You are on the right track. 11. The invention of printing was an outstanding breakthrough of the 15th century. 12. Smooth and efficient cooperation requires mutual understanding. 13. The advent of integrated circuitry put electronic control in many new types of construction equipment. 14. Planning is the most important guide to starting, building and managing a successful business. 15. In March 1985, 43 nations signed the Vienna Convention, which stated a goal of reducing the use of products harmful to stratospheric ozone. 2. Выделите грамматические конструкции и переведите их.	Иностранный язык
Уметь	читать и извлекать информацию из адаптированных иноязычных текстов; делать краткие сообщения (презентации) на иностранном языке; оформлять	1. Прочитайте текст: Scientists often say that modern civilization is living under the sing of the triune E: Economy, Energy and Ecology. Energy consumption is steadily rising due to the numerical growth of the world’s population and the development of its economy. Whereas in the early 20th century the equivalent fuel index stood at 0.8 ton per capita per year, in the beginning of the 21st century it reached 2.3 tons. Today, energy availability and efficiency determine the development vector of the world community. According to different estimates, by 2010-2015, the world consumption of prime energy resources – oil and gas – may register a rise of 60-70%. It is a popular viewpoint today that the reserves of the traditional types of natural fuel are limited	

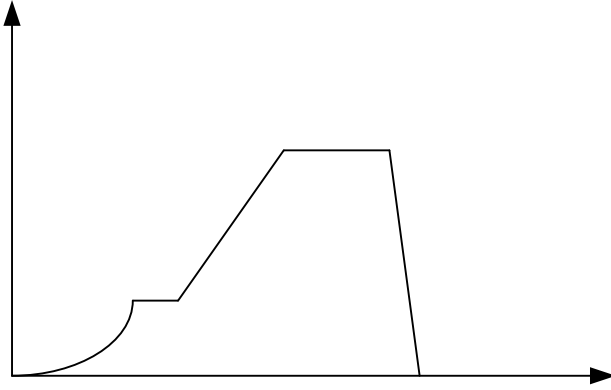
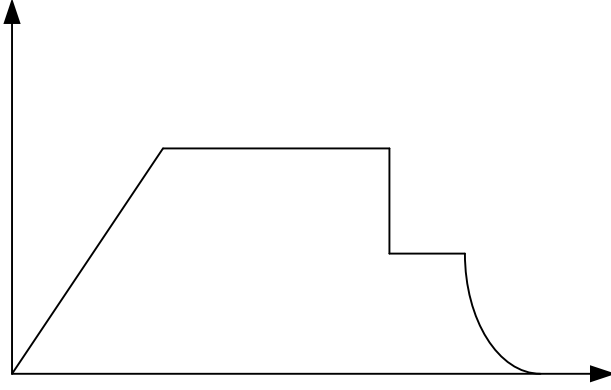
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	информацию в виде письменного текста;	<p>and exhaustible. According to Prof. Colin Campbell, the original reserves of oil on earth total 1,800 gigabarrels, of which humanity has already recovered 50%. The annual production of oil today totals 22 gigabarrels, while newly explored oil reserves merely come to six gigabarrels. And so humanity is inexorably and irrevocably using up its hydrocarbon potential. Having analyzed the prevalent trends in energy consumption, many noted experts have come to the conclusion that the world reserves of oil are likely to be exhausted by 2025-2030, and those of natural gas by 2030-2035.</p> <p>And so the subject of an imminent depletion of the oil and natural gas reserves and an approaching energy hunger, which will mark the end of our civilization, is ever present in the world mass media.</p> <p>Many politicians share this view, and therefore a vigorous search for new, alternative sources of energy is going on in the United States and several other industrial countries of the world. Hydrogen seems to be a most promising energy source. U.S. President George W. Bush was one of the first to speak publicly in favor of hydrogen fuel, advancing two future-oriented programs called Freedom Car and Freedom Fuel. Their purpose may be summed up as follows: a hydrogen-fuelled automobile can make the United States independent of oil imports. The U.S. President is echoed by Romano Prodi, President of the European Commission, who has said that hydrogen technology and fuel cell are Europe's strategic choice, and that within 20 to 30 years they will fundamentally change the character of economic development.</p> <p>It appears that in their long-term plans the leaders of the world's most advanced countries have already discounted the use of oil and gas in view of their reserves' upcoming depletion. Is that an appropriate thing to do? And will any large-scale alternative energy programs, whose implementation will require great efforts and enormous outlays, produce the desired result?</p> <p>On August 27, 1899, Prof. Dmitry Mendeleev, the father of periodic law, sent a letter from St. Petersburg to London. Addressed to Ludwig Mond, President of the Chemical Society, the letter was significantly headed: "Regarding renewed rumors about a would-be Baku oil depletion. "The aim of the letter was to inform the competent British industrial circles" of the real state of affairs regarding the future of Caucasian oil". In his letter the great Russian scientist explained convincingly that the rumors of an approaching depletion of the oil reserves in the Caucasus were "partly the result of a complete ignorance as to the signs of depletion, and partly an intrigue of spreading hearsay for self-seeking purposes". Dmitry Mendeleev explained further that the majority of oil industrialists wanted to convince the public that oil would soon be used up – in order to keep the oil prices at the highest level possible.</p>	

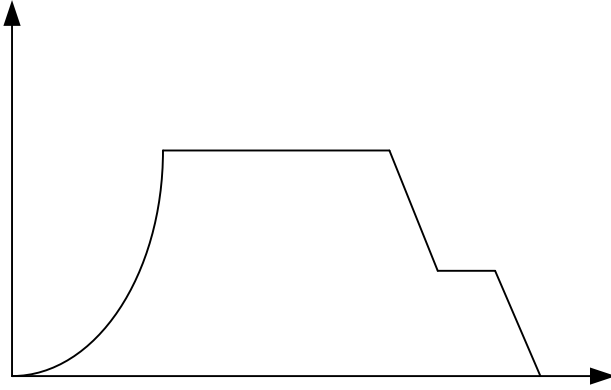
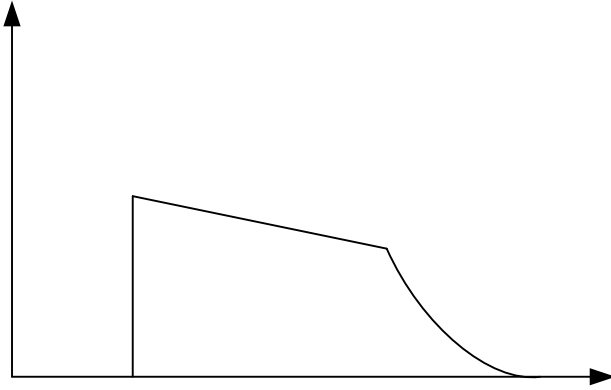
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	навыками устной и письменной речи на иностранном языке; основными видами чтения (изучающее, поисковое и просмотровое);	<p>2. Подготовьте краткий пересказ текста в письменном виде.</p> <p>1. Прочитайте текст: Scientists often say that modern civilization is living under the sign of the triune E: Economy, Energy and Ecology. Energy consumption is steadily rising due to the numerical growth of the world's population and the development of its economy. Whereas in the early 20th century the equivalent fuel index stood at 0.8 ton per capita per year, in the beginning of the 21st century it reached 2.3 tons. Today, energy availability and efficiency determine the development vector of the world community. According to different estimates, by 2010-2015, the world consumption of prime energy resources – oil and gas – may register a rise of 60-70%. It is a popular viewpoint today that the reserves of the traditional types of natural fuel are limited and exhaustible. According to Prof. Colin Campbell, the original reserves of oil on earth total 1,800 gigabarrels, of which humanity has already recovered 50%. The annual production of oil today totals 22 gigabarrels, while newly explored oil reserves merely come to six gigabarrels. And so humanity is inexorably and irrevocably using up its hydrocarbon potential. Having analyzed the prevalent trends in energy consumption, many noted experts have come to the conclusion that the world reserves of oil are likely to be exhausted by 2025-2030, and those of natural gas by 2030-2035. And so the subject of an imminent depletion of the oil and natural gas reserves and an approaching energy hunger, which will mark the end of our civilization, is ever present in the world mass media. Many politicians share this view, and therefore a vigorous search for new, alternative sources of energy is going on in the United States and several other industrial countries of the world. Hydrogen seems to be a most promising energy source. U.S. President George W. Bush was one of the first to speak publicly in favor of hydrogen fuel, advancing two future-oriented programs called Freedom Car and Freedom Fuel. Their purpose may be summed up as follows: a hydrogen-fuelled automobile can make the United States independent of oil imports. The U.S. President is echoed by Romano Prodi, President of the European Commission, who has said that hydrogen technology and fuel cell are Europe's strategic choice, and that within 20 to 30 years they will fundamentally change the character of economic development. It appears that in their long-term plans the leaders of the world's most advanced countries have already discounted the use of oil and gas in view of their reserves' upcoming depletion. Is that an appropriate thing to do? And will any large-scale alternative energy programs, whose implementation will require great efforts and enormous outlays, produce the desired result?</p>	

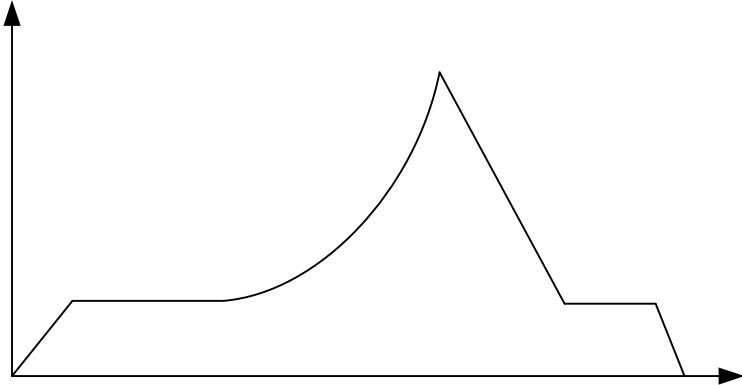
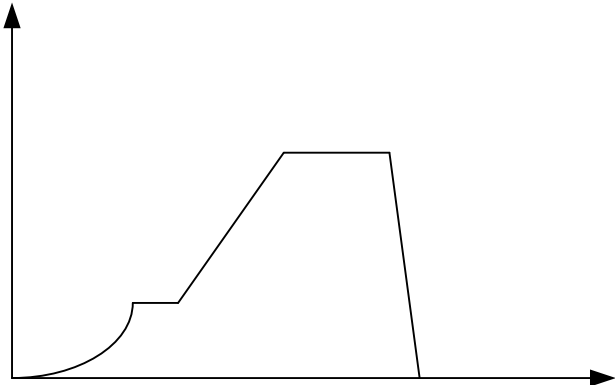
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>On August 27, 1899, Prof. Dmitry Mendeleev, the father of periodic law, sent a letter from St. Petersburg to London. Addressed to Ludwig Mond, President of the Chemical Society, the letter was significantly headed: “Regarding renewed rumors about a would-be Baku oil depletion. “The aim of the letter was to inform the competent British industrial circles” of the real state of affairs regarding the future of Caucasian oil”. In his letter the great Russian scientist explained convincingly that the rumors of an approaching depletion of the oil reserves in the Caucasus were “partly the result of a complete ignorance as to the signs of depletion, and partly an intrigue of spreading hearsay for self-seeking purposes”. Dmitry Mendeleev explained further that the majority of oil industrialists wanted to convince the public that oil would soon be used up – in order to keep the oil prices at the highest level possible.</p> <p>2. Найдите предложения, отражающие основные идеи текста.</p> <p>3. Составьте устное высказывание по тексту.</p>	
ОПК-2 – владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств			
Знать	<p>построение структурных схем в программе MatLab Simulink;</p> <p>построение структурных схем элементов автоматизированного электропривода в программе MatLab Simulink;</p> <p>построение структурных схем автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока в программе MatLab Simulink;</p>	<p>Задача: Разработать однолинейную рабочую модель двигателя постоянного тока.</p> <p>Условия:</p> <p>1) Двигатель должен отработать программируемое число циклов с реверсами и остановиться</p> <p>2) Если ток двигателя превысит 2,5 In, двигатель должен остановиться за 1 секунду, реализовать схему защиты по току двигателя (аварийная защита)</p> <p>3) Построить частотные характеристики $L_1(\omega) = \frac{\omega_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$,</p> $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{M_{дв}(p)}.$ <p>Варианты:</p> <p>1) Активная постоянная нагрузка</p>	Информационные системы в мехатронике и робототехнике

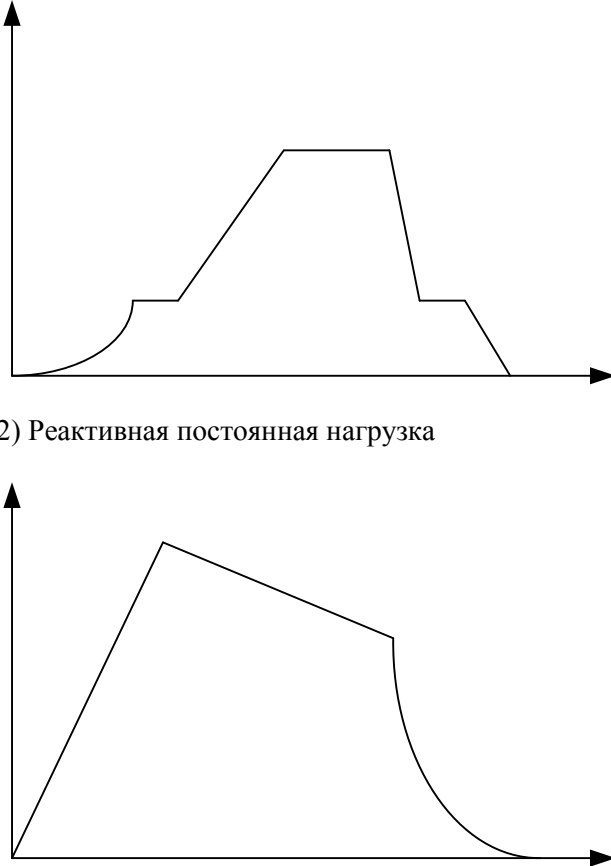
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">2) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1366 1308">3) Активная постоянная нагрузка (Каипкулова, Туркина)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1220 821">4) Активная постоянная нагрузка ($P_H=40$ кВт)</p>  <p data-bbox="645 1308 1220 1348">5) Активная постоянная нагрузка ($P_H=50$ кВт)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">6) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">7) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1086 821">8) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">9) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 783 1102 815">10) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1310 1102 1342">11) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="645 782 1097 813">12) Реактивная постоянная нагрузка</p>	
Уметь	проектировать структурные схемы в программе MatLab Simulink; проектировать	<p data-bbox="645 1316 907 1348">Примерные задания:</p> <p data-bbox="645 1348 1344 1380">Объясните методы счета в MatLab Simulink на примере.</p> <p data-bbox="645 1380 1288 1412">Осуществить метод счета с фиксированным шагом.</p> <p data-bbox="645 1412 1265 1444">Осуществить методы счета с переменным шагом.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	структурные схемы элементов автоматизированного электропривода в программе MatLab Simulink; построение структурных схем автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока в программе MatLab Simulink;		
Владеть	навыками проектирования структурных схем в программе MatLab Simulink; навыками проектирования структурных схем элементов автоматизированного электропривода в программе MatLab Simulink; навыками построения структурных схем автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока в	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Основные функциональные блоки для моделирования и программирования схем (трансфер фцн-универсальный, блок генератора сигналов, осциллограф, блоки математических операций +-*: тригонометрия и т.д.), Блок задания математической функции по точкам (лук ап тэйбл) Дифференциальное звено. Возможные ошибки при моделировании дифференцирующих звеньев. Интегрирующее звено, пи-звено Задатчик интенсивности. Блоки ограничения для различного типа сигналов (сатурэйшн, лук ап тайбл) Деление на 0. Структурные схемы для устранения деления на ноль, блок условия Возможности осциллографа. Пример реализации дифференциального уравнения в среде матлаб симулинк Расчет фильтров сигнала (фильтр напряжения РС)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	программе MatLab Simulink;		
Знать	основные законы Булевой алгебры; электрические параметры стандартных видов логики цифровых устройств;	1. Чем отличается микроконтроллер от микропроцессора? 2. Назовите основные узлы и их назначение в структуре любого микропроцессора. 3. Что такое шина в микропроцессорной технике? 4. Назовите две основные архитектуры микропроцессоров. В чем их отличия? 5. Почему современные микропроцессоры содержат не одно ядро? 6. В чем заключается проблема дальнейшего роста тактовой частоты современных микропроцессоров?	Микропроцессорные средства в мехатронных модулях
Уметь	рассчитывать электрические параметры схем цифровых устройств;	Примерное задание: 1. Назовите общие принципы подключения питания микропроцессорных устройств.	
Владеть	навыками составления технического задания для разработки и исследования цифровых устройств;	Примерное задание: 1. Приведите основные этапы разработки и исследования цифровых устройств. 2. Придумайте цифровое устройство и объясните этапы его разработки.	
Знать	основные электромагнитные процессы в тиристорных преобразователях и двигателях постоянного тока; инженерные методы анализа процессов в регулируемом электроприводе; современные методы исследования, анализа и оценки качества процессов	Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода? Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода? Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП? От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным?	Регулируемый электропривод постоянного тока

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	регулируемом электроприводе постоянного тока;		
Уметь	выполнить описание электромагнитных процессов в тиристорных преобразователях и двигателях постоянного тока. Провести исследование и анализ электропривода одним из инженерных методов. Применить современные методы исследования, анализа и оценки качества процессов в регулируемом электроприводе;	<p>Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</p> <p>Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</p> <p>Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ?</p> <p>Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</p> <p>Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</p>	
Владеть	математическими методами описания процессов в электроприводах инженерными методами анализа процессов в регулируемом электроприводе способами оценки эффективности и значимости различных методов исследования и	<p>На основе математического моделирования в среде Matlab_Simulink исследовать:</p> <p>В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</p> <p>В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</p> <p>Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ?</p> <p>Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ?</p> <p>Как определить корни характеристического уравнения ДПТ?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Знать	<p>анализа;</p> <p>основные электромагнитные процессы в тиристорных преобразователях и двигателях постоянного тока; инженерные методы анализа процессов в регулируемом электроприводе; современные методы исследования, анализа и оценки качества процессов регулируемого электроприводе постоянного тока;</p>	<p>Как классифицируются преобразователи частоты? Принцип действия различных типов преобразователей частоты. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока?</p> <p>Достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного тока и с непосредственной связью. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ?</p>	Регулируемый электропривод переменного тока
Уметь	<p>выполнить описание электромагнитных процессов в тиристорных преобразователях и двигателях постоянного тока. Провести исследование и анализ электропривода одним из инженерных методов. Применить современные методы исследования, анализа и оценки качества</p>	<p>Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД?</p> <p>Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД.</p> <p>Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. VectorControl и Sinamiqs)? Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	процессов в регулируемом электроприводе;		
Владеть	математическими методами описания процессов в электроприводах инженерными методами анализа процессов в регулируемом электроприводе способами оценки эффективности и значимости различных методов исследования и анализа;	Представлением качественного вида зависимостей магнитных потоков намагничивания, статора и ротора АД от его скольжения при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. Сравнительным анализом механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока? Оценкой области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании. Как реализуется модель АД в среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании?	
Знать	основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента; основные понятия и методы дисперсионного анализа; основные понятия и методы регрессионного анализа; основные понятия и методы корреляционного анализа;	Теоретические вопросы для зачета 1. Случайные величины, их виды. 2. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 3. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 4. Нормальный закон распределения случайной величины. 5. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 6. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 7. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 8. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. 9. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. 10. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. 11. Однофакторный дисперсионный анализ	Дополнительные главы математики

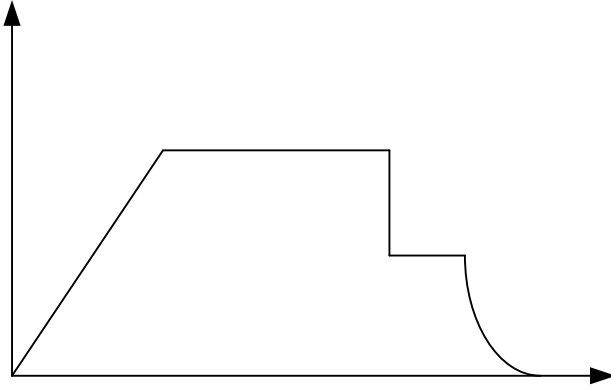
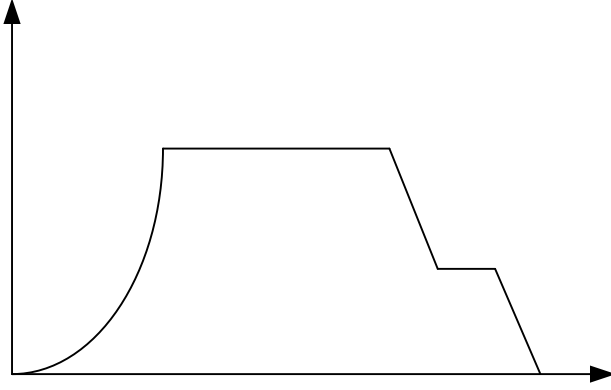
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		12. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе 13. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости 14. Линейная парная корреляция 15. Коэффициент корреляции 16. Корреляционное отношение и индекс корреляции 17. Многомерный корреляционный анализ 18. Парная регрессионная модель 19. Нелинейная регрессия																			
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов дисперсионного, регрессионного, корреляционного анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач	Примерные практические задания Задание 1. Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты: а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134; б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120. Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости $\alpha = 0,05$? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы. Задание 2. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$ <table border="1" data-bbox="645 1074 1798 1177"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	x_i	4	7	10	13	16	19	22	25	n_i	6	11	14	22	20	13	9	5	
x_i	4	7	10	13	16	19	22	25													
n_i	6	11	14	22	20	13	9	5													
Владеть	навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и	Примерные практические задания Задание 1. Проведено по 4 испытания на каждом из 3 уровней. Результаты приведены в таблице. Методом дисперсионного анализа при значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. <table border="1" data-bbox="645 1358 1798 1461"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Факторы</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td>10,4</td> <td>8,5</td> <td>8,2</td> </tr> </tbody> </table>		Факторы			1	2	3	1	10,4	8,5	8,2								
	Факторы																				
	1	2	3																		
1	10,4	8,5	8,2																		

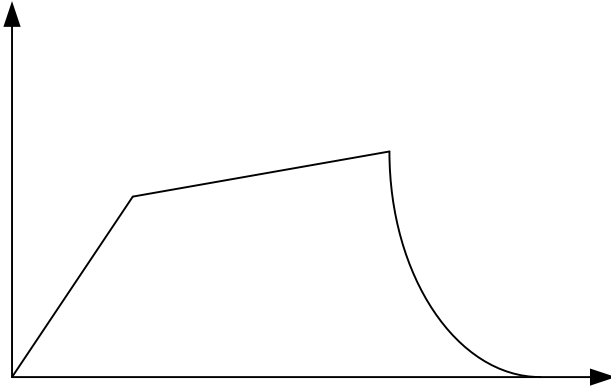
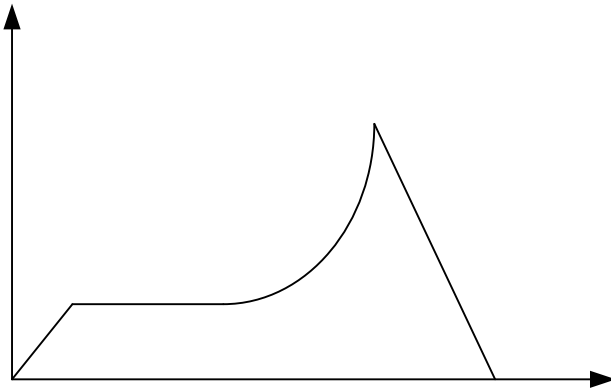
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы							
	<p>редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p>	2	10,1	8,6	8,9								
		3	9,7	8,4	8,5								
		4	10,2	9,8	8,5								
		<p>Задание 2. В таблице приведены данные о величине разрывной нагрузки в зависимости от наладки машины (фактор А) и партии сырья (фактор В). На уровне значимости $\alpha = 0,05$ требуется выяснить, значимо или нет влияют факторы на величину разрывной нагрузки.</p>											
			A_{11}		A_{12}								
		B_{11}	190	260	170	170	170	190	150	210	150	150	
		B_{12}	150	250	220	140	180	230	190	200	190	200	
		B_{13}	190	185	135	195	195	150	170	160	170	185	
Знать	<p>основные определения и понятия таких разделов математики как конечные автоматы и двоичные групповые коды;</p>	<p>Теоретические вопросы для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие конечного автомата. 2. Алфавиты, последовательности, внутренние состояния. 3. Представления конечных автоматов в виде графа. 4. Представления конечных автоматов в виде таблицы. 5. Отображения автоматов. 6. Покрытие автоматов. 7. Эквивалентность автоматов. 8. Эквивалентные состояния. 9. Минимизация автоматов. 10. Двоичный симметричный канал. 11. Кодирование и декодирование. 12. Блочные коды. 13. Методика матричного кодирования. 14. Групповые коды. 15. Таблицы декодирования. 16. Коды Хемминга. 17. Совершенные коды. 											<p>Спецглавы математики</p>

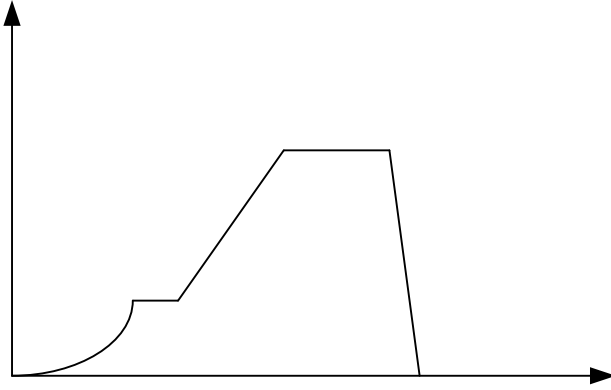
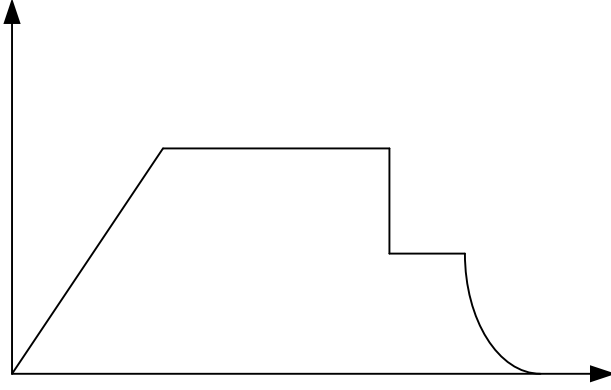
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания; выделять, знания каких понятий требуется для решения тех или иных задач, объяснять и строить типичные модели учебных математических задач;	<p>18. Вероятность ошибки декодирования.</p> <p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1.</p> <p>а) Сколько имеется сюръекций из трехэлементного множества на двухэлементное?</p> <p>б) Сколько имеется инъекций из трехэлементного множества в четырехэлементное?</p> <p>Задание 2. Построить два симметричных отношения на множестве $\{1, 2, 3, 4\}$, композиция которых не симметрична.</p>	
Владеть	навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; навыками и методиками обобщения	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. Положим $A = \{1, 2, 3, 4\}$. Найти необходимые и достаточные условия для того, чтобы $A \times A$ было симметричным отношением.</p> <p>Задание 2.</p> <p>а) Показать, что все деревья с тремя вершинами изоморфны.</p> <p>б) Найти два неизоморфных дерева с четырьмя вершинами и три—с пятью вершинами.</p>	

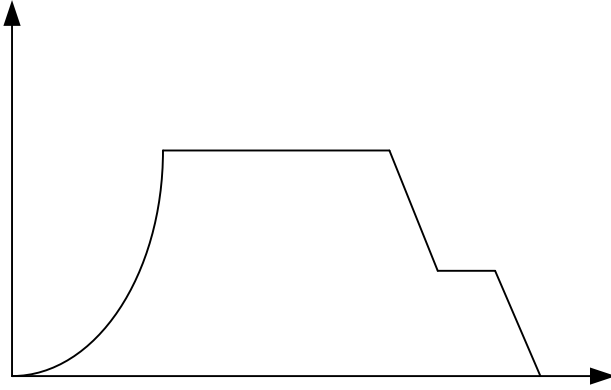
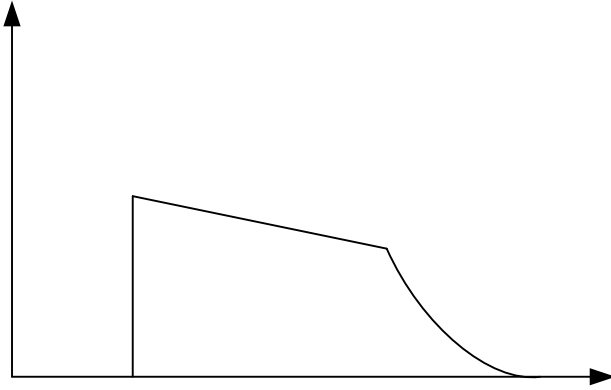
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>	
	результатов решения, экспериментальной деятельности;			
Знать	основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите современные электронные библиотечные ресурсы и действующие патентные ведомства. 2. Регистрация в электронном библиотечном ресурсе Elibrary. 3. Структура электронного библиотечного ресурса Elibrary. 4. Поиск статей по нужной тематике в Elibrary. 5. Патентные ведомства России. 6. Патентный поиск по тематике НИР в электронном каталоге Российских патентных ведомств. 7. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink 8. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Excel. 9. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink 10. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim 	Основы научной и инновационной работы	
Уметь	применять на практике основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;	<p>Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы поиска информации при планировании научно-исследовательской работы; 2. Современные электронные библиотеки и патентные ведомства России, США и ряда Европейских стран (Elibrary, ieeexplore); 3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов в программах Matlab Simulink, Multisim. 		
Владеть	основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;	<p>Домашнее задание №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств. <p>Домашнее задание №2</p>		

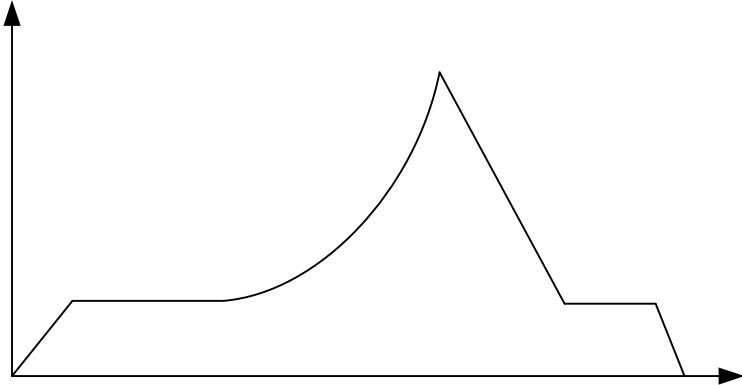
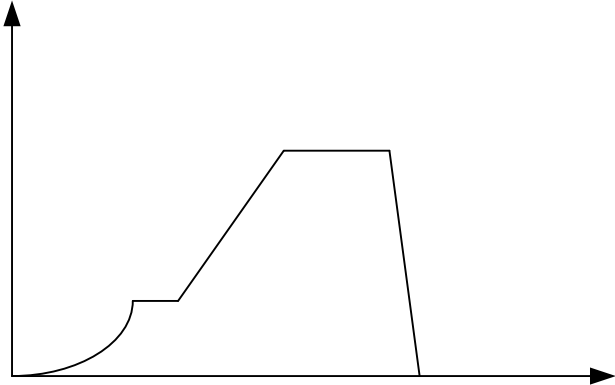
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Exel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение. 3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение.	
ОПК-3 – владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности			
Знать	принципы обработки информации, современные информационно-коммуникационные технологии для организации совместной деятельности в промышленности; программное обеспечение MatLab Simulink для структурного моделирования схем автоматизированного электропривода; методы обработки данных, полученных при моделировании структурных схем автоматизированного электропривода и объекта регулирования;	Задача: Разработать однолинейную рабочую модель двигателя постоянного тока. Условия: 1) Двигатель должен отработать программируемое число циклов с реверсами и остановиться 2) Если ток двигателя превысит 2,5 In, двигатель должен остановиться за 1 секунду, реализовать схему защиты по току двигателя (аварийная защита) 3) Построить частотные характеристики $L_1(\omega) = \frac{\omega_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{M_{дв}(p)}$. Варианты: 1) Активная постоянная нагрузка	Информационные системы в мехатронике и робототехнике

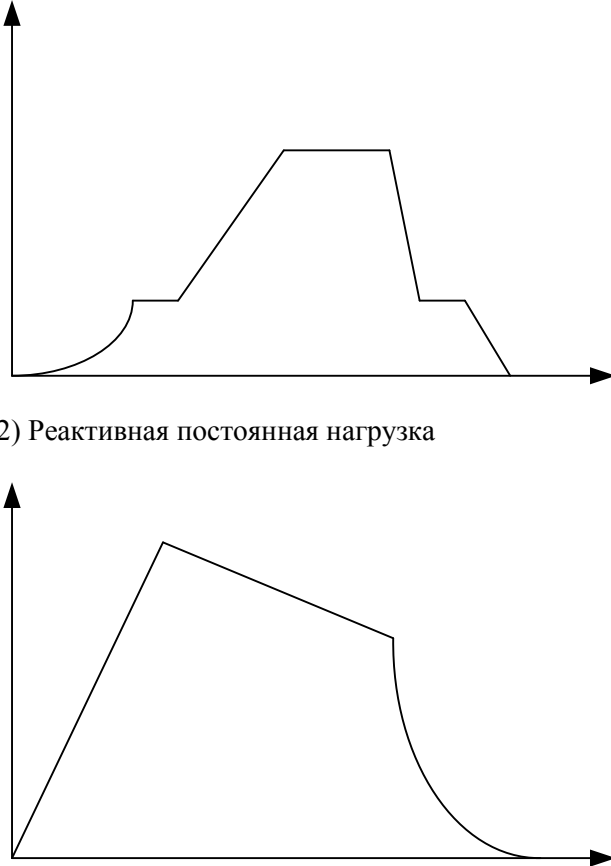
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">2) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1366 1308">3) Активная постоянная нагрузка (Каипкулова, Туркина)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1220 821">4) Активная постоянная нагрузка ($P_H=40$ кВт)</p>  <p data-bbox="645 1308 1220 1348">5) Активная постоянная нагрузка ($P_H=50$ кВт)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1064 821">6) Активная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">7) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1086 821">8) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">9) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 783 1102 815">10) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1310 1102 1342">11) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1097 813">12) Реактивная постоянная нагрузка</p>	
Уметь	обрабатывать информацию, применять современные информационно-	<p data-bbox="645 1308 907 1340">Примерные задания:</p> <p data-bbox="645 1340 1344 1372">Объясните методы счета в MatLab Simulink на примере.</p> <p data-bbox="645 1372 1288 1404">Осуществить метод счета с фиксированным шагом.</p> <p data-bbox="645 1404 1265 1436">Осуществить методы счета с переменным шагом.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>коммуникационные технологии для организации совместной деятельности в промышленности; применять программное обеспечение MatLab Simulink для структурного моделирования схем автоматизированного электропривода; применять методы обработки данных, полученных при моделировании структурных схем автоматизированного электропривода и объекта регулирования;</p>		
Владеть	<p>навыками обработки информации, современных информационно-коммуникационных технологии для организации совместной деятельности в промышленности; программным</p>	<p>Примерные практические задания: Основные функциональные блоки для моделирования и программирования схем (трансфер фцн-универсальный, блок генератора сигналов, осциллограф, блоки математических операций +-*: тригонометрия и т.д.), Блок задания математической функции по точкам (лук ап тэйбл) Дифференциальное звено. Возможные ошибки при моделировании дифференцирующих звеньев. Интегрирующее звено, пи-звено Задатчик интенсивности. Блоки ограничения для различного типа сигналов (сатурэйшн, лук ап тайбл) Деление на 0. Структурные схемы для устранения деления на ноль, блок условия</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	обеспечением MatLab Simulink для структурного моделирования схем автоматизированного электропривода; навыками обработки данных, полученных при моделировании структурных схем автоматизированного электропривода и объекта регулирования;	Возможности осциллографа. Пример реализации дифференциального уравнения в среде матлаб симулинк Расчет фильтров сигнала (фильтр напряжения РС)	
Знать	основные определения и понятия о системах автоматизированного проектирования; специализированные средства машинной графики при проектировании отдельных модулей; специализированные программы автоматизированного проектирования и машинной графики;	Принципы параметрирования тиристорного преобразователя, двигателя, и элементов микропроцессорной САП на основе программ: Drive Monitor, Starter.	Регулируемый электропривод постоянного тока
Уметь	выбирать современные информационные технологии для анализа эффективности электропривода, использовать средства	Параметризовать тиристорный преобразователь, двигатель, и элементы микропроцессорной САП, рассчитать кривые переходных процессов в электроприводе на основе программ: Drive Monitor, Starter.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	машинной графики при проектировании мехатронных модулей САР, специализированные программы автоматизированного проектирования и машинной графики;		
Владеть	навыками машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, современными информационными технологиями для оценки качества работы конкретного регулятора; методами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем автоматизации и их отдельных модулей;	Методами расчета в среде Matlab_Simulink статических и динамических показателей в электроприводах: С системой подчиненного регулирования с ПИ – РС и ПИ - РТ, Двухзонная системе подчиненного регулирования в позиционном электроприводе.	
Знать	основные определения и понятия о системах автоматизированного проектирования; специализированные средства машинной	На примере векторной диаграммы основного потокосцепления и тока статора АД показать общность физических взаимосвязей в двигателе постоянного тока и АД. Особенности построения систем управления с ориентацией системы координат x, y по вектору потокосцепления статора и ротора. Объяснить назначение функциональных устройств $A1 \dots A12$ и блоков ЭМФ и ИМ на функциональной схеме САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора	Регулируемый электропривод переменного тока

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	графики при проектировании отдельных модулей; специализированные программы автоматизированного проектирования и машинной графики;	АД.	
Уметь	выбирать современные информационные технологии для анализа эффективности электропривода, использовать средства машинной графики при проектировании мехатронных модулей САР, специализированные программы автоматизированного проектирования и машинной графики;	Оценить диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и напряжения на выходе преобразователя частоты? Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД в скалярной САР ПЧ-АД?	
Владеть	навыками машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, современными информационными технологиями для оценки качества работы конкретного	Построить и сравнить механические характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменения частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y , магнитного потока ротора в функции момента на валу АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при исходных заданных частотах выходного напряжения меньше и больше номинального их значения. Оценить изменение механической характеристики электропривода в этой же системе управления при вариациях параметров регуляторов скорости, тока, уровней ограничения в блоках БО1, БО2.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	регулятора; методами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем автоматизации и их отдельных модулей;		
Знать	источники знания и приемы работы с ними; современные методы поиска научных знаний; способы организации и построения теоретических и экспериментальных исследований;	Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники; Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильямса Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.	История и методология науки и производства (электротехники)
Уметь	самостоятельно приобретать с помощью информационных техно-логий новые знания и умения; использовать в практической деятельности приобретенные с помощью информационных	Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники; Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильямса Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.	История и методология науки и производства (электротехники)

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологий новые знания и умения; расширять и углублять свое научное мировоззрение;		
Владеть	навыками получения информации профессионального содержания из различных источников; навыками и методиками обобщения полученной информации; навыками практического анализа и критического восприятия информации;	Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники; Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильяма Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.	
Знать	источники знания и приемы работы с ними; современные методы поиска научных знаний; способы организации и построения теоретических и экспериментальных исследований;	Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники; Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильяма Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.	История и методология науки и производства (электроэнергетики)
Уметь	самостоятельно приобретать с	Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники;	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>помощью информационных техно-логий новые знания и умения;</p> <p>использовать в практической деятельности приобретенные с помощью информационных технологий новые знания и умения; расширять и углублять свое научное мировоззрение;</p>	<p>Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильямса Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.</p>	
Владеть	<p>навыками получения информации профессионального содержания из различных источников; навыками и методиками обобщения полученной информации; навыками практического анализа и критического восприятия информации;</p>	<p>Перечень примерных тем рефератов: роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники; Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей: Клавдия Птолемея, Аристотеля, Архимеда, Евклида, Демокрита, Пифагора. Галилео Галилея, Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Леонардо да Винчи, Ивана Ползунова, Джеймса Уатта, Михаила Ломоносова. Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Энрико Ферми, Льва Ландау, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергея Королёва, Чарльза Бэббиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Вильямса Шокли, Жореса Алфёрова, Николы Тесла.</p>	
Знать	современные информационные технологии;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	современные информационные технологии в металлургии; современные информационные технологии в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	навыков
Уметь	пользоваться современными информационными технологиями; пользоваться современными информационными технологиями в металлургии; пользоваться современными информационными технологиями в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	
Владеть	навыками использования современных информационных технологий; навыками использования современных информационных технологий в	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	металлургии; навыками использования современных информационных технологий в робототехнике;	11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
ОПК-4 – готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности			
Знать	особенности организации сбора и обработки научной информации, методики теоретических и экспериментальных исследований;	Примерное задание: 1. Какие методы сбора научной информации вы знаете? 2. В чем отличие методов сбора информации? Каковы условия выбора метода?	Методы и теория оптимизации
Уметь	использовать информационные ресурсы для приобретения новых знаний и умений в области оптимизации;	Пример задания: Провести информационный поиск научных источников по заданной теме НИР	
Владеть	навыками информационного поиска по имеющимся справочно-библиографическим ресурсам;	На основе проведенного информационного поиска подготовить список цитируемой литературы по заданной теме НИР	
Знать	основы программирования систем диспетчерского управления для организации сбора	1. Какие интерфейсы используют SCADA для доступа к технологической информации? 2. Какие интерфейсы предоставляют SCADA для отображения и вывода данных технологического процесса? 3. Типы данных в SCADA Intouch. 4. Алгоритм конфигурирования архивов и графиков реального времени в SCADA Intouch.	Статистическая динамика автоматических систем

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	данных технологического процесса; интерфейсы доступа к системам диспетчерского управления для сбора и обработки информации;	5. Как организовать масштабирования считанных технологических данных процесса в Intouch? 6. Структура тэга Intouch. Назначение основных полей тэга.	
Уметь	организовать сбор данных технологического процесса;	1. Выполните настройку SCADA Intouch для доступа к технологическим данным промышленного контролера S7-400, хранящимся в области памяти MW0. 2. Разработайте проект SCADA Intouch для считывания с открытой книги Excel ячейки A1 через протокол DDE и вывод на экран считанного значения. 3. Выполните считывание значения заданного тэга WinCC в среде VBA Excel с использованием функций WinAPI.	
Владеть	навыками обработки данных технологического процесса для последующего их использования при решении задач статистической динамики;	1. В среде Intouch организуйте вывод на график реального времени текущего значения синусоиды, рассчитываемого с применением программы, реализованной в Window Script. 2. В среде Intouch организуйте запись значения тэга, изменяемого слайдером в архивы. 3. Для заданного временного ряда выполните понижение дискретности данных. 4. Удалите трендовую составляющую из заданного временного ряда. 5. Для заданного временного ряда рассчитайте корреляционную функцию. 6. Для заданного временного ряда рассчитайте спектральную плотность.	
Знать	основные источники информации по тематике микропроцессорных устройств; современные направления исследований в сфере микропроцессорных технологий;	1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6? 5. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL?	Микропроцессорные средства в мехатронных модулях

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Уметь	выделять основные и второстепенные цели исследования;	1. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.	
Владеть	современными технологиями профессиональной деятельности;	1. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 2. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6?	
Знать	условия патентоспособности; правовые основы установления приоритета изобретения, полезной модели, промышленного образца; правовые основы проведения экспертизы заявки на выдачу патента на изобретение;	<p>Примерные тесты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Является изобретением <ul style="list-style-type: none"> - программа ЭВМ - открытие - рецепт продукта питания. 2. В качестве полезной модели не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - селекционное достижение - топология интегральной микросхемы - устройство. 3. Условием патентоспособности для полезной модели не является <ul style="list-style-type: none"> - новизна - оригинальность - промышленная применимость. 4. Является полезной моделью <ul style="list-style-type: none"> - фонограмма песни - программа для ЭВМ - дверной звонок. 5. В качестве промышленного образца не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - решение внешнего вида изделия кустарного производства - произведение изобразительного искусства - решение внешнего вида изделия ремесленного производства. 	Защита интеллектуальной собственности
Уметь	применять правовые знания в сфере защиты интеллектуальной собственности при подготовке;	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание</p> <p>Используя ресурсы сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) найдите решение Палаты по патентным спорам по заявке 2008114880/22 от 2016.08.09 http://www.fips.ru/cdfi/pps.dll?File=_new/2015/2015%C201682/2015%C201682-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	использовать правовые знания в сфере защиты интеллектуальной собственности на междисциплинарном уровне; приобретать правовые знания в сфере защиты интеллектуальной собственности; корректно выражать и аргументированно обосновывать правовую позицию по защите патентных прав;	2016.08.09.htm Найдите в тексте и выпишите в тетрадь ответы на следующие вопросы: 1. Какой орган рассматривает данный патентный спор? 2. Что такое полезная модель? 3. Какие условия патентоспособности существуют для полезной модели? 4. В чем должна выражаться новизна полезной модели? 5. Сколько пунктов содержит формула оспариваемой полезной модели? 6. Каким образом должны быть изложены признаки полезной модели в формуле? 7. Какие условия патентоспособности оспариваются? 8. Что является аналогом полезной модели, представленной в возражении? 9. Совпадают ли признаки формулы оспариваемой полезной модели и аналога? 10. Какие доказательства были представлены в обоснование возражений (по видам)? 11. Как коллегия оценила представленные доказательства по группам? 12. Что было предложено патентообладателю для защиты своих прав? 13. Какие действия предпринял патентообладатель для защиты своих прав? 14. Какое окончательное решение приняла коллегия Палаты по патентным спорам?	
Владеть	практическими навыками информационного поиска правовой и патентной информации; навыками и методиками обобщения результатов информационного поиска; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками проверки	Примерные практические задания Задание Используя ресурсы официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС), найдите Российский сервер Espacenet http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/ru-espace-net/index.php . Войдите в систему https://ru.espacenet.com/classification?locale=ru_RU Проведите интеллектуальный поиск по ключевым словам, относящимся к интересующей вас отрасли. Проведите расширенный поиск по ключевым словам, относящимся к интересующей вас отрасли. Проведите расширенный поиск по названию организации – определите количество патентов Магнитогорского металлургического комбината в системе. Проведите расширенный поиск по ФИО изобретателя/заявителя – профессоров вашего института (кафедры), других известных вам лиц, занимающихся техническим творчеством. Определите индекс Совместной патентной классификации, относящийся к вашей отрасли знаний или интересующей вас отрасли. Проведите интеллектуальный и расширенный поиск по индексам патентной классификации относящихся к вашей отрасли знаний или	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	заявленного объекта условиям патентоспособности профессиональным языком в сфере защиты патентных прав;	интересующей вас отрасли.	
Знать	условия патентоспособности; правовые основы установления приоритета изобретения, полезной модели, промышленного образца; правовые основы проведения экспертизы заявки на выдачу патента на изобретение;	<p>Примерные тесты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Является изобретением <ul style="list-style-type: none"> - программа ЭВМ - открытие - рецепт продукта питания. 2. В качестве полезной модели не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - селекционное достижение - топология интегральной микросхемы - устройство. 3. Условием патентоспособности для полезной модели не является <ul style="list-style-type: none"> - новизна - оригинальность - промышленная применимость. 4. Является полезной моделью <ul style="list-style-type: none"> - фонограмма песни - программа для ЭВМ - дверной звонок. 5. В качестве промышленного образца не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - решение внешнего вида изделия кустарного производства - произведение изобразительного искусства - решение внешнего вида изделия ремесленного производства. 	Патентоведение
Уметь	применять правовые знания в сфере защиты интеллектуальной собственности при подготовке; использовать правовые	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание</p> <p>Используя ресурсы сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) найдите решение Палаты по патентным спорам по заявке 2008114880/22 от 2016.08.09 http://www.fips.ru/cdfi/paps.dll?File=_new/2015/2015%C201682/2015%C201682-2016.08.09.htm</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	знания в сфере защиты интеллектуальной собственности на междисциплинарном уровне; приобретать правовые знания в сфере защиты интеллектуальной собственности; корректно выражать и аргументированно обосновывать правовую позицию по защите патентных прав;	Найдите в тексте и выпишите в тетрадь ответы на следующие вопросы: 1. Какой орган рассматривает данный патентный спор? 2. Что такое полезная модель? 3. Какие условия патентоспособности существуют для полезной модели? 4. В чем должна выражаться новизна полезной модели? 5. Сколько пунктов содержит формула оспариваемой полезной модели? 6. Каким образом должны быть изложены признаки полезной модели в формуле? 7. Какие условия патентоспособности оспариваются? 8. Что является аналогом полезной модели, представленной в возражении? 9. Совпадают ли признаки формулы оспариваемой полезной модели и аналога? 10. Какие доказательства были представлены в обоснование возражений (по видам)? 11. Как коллегия оценила представленные доказательства по группам? 12. Что было предложено патентообладателю для защиты своих прав? 13. Какие действия предпринял патентообладатель для защиты своих прав? 14. Какое окончательное решение приняла коллегия Палаты по патентным спорам?	
Владеть	практическими навыками информационного поиска правовой и патентной информации; навыками и методиками обобщения результатов информационного поиска; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками проверки заявленного объекта	Примерные практические задания Задание Используя ресурсы официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС), найдите Российский сервер Espacenet http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/ru-espacenet/index.php . Войдите в систему https://ru.espacenet.com/classification?locale=ru_RU Проведите интеллектуальный поиск по ключевым словам, относящимся к интересующей вас отрасли. Проведите расширенный поиск по ключевым словам, относящимся к интересующей вас отрасли. Проведите расширенный поиск по названию организации – определите количество патентов Магнитогорского металлургического комбината в системе. Проведите расширенный поиск по ФИО изобретателя/заявителя – профессоров вашего института (кафедры), других известных вам лиц, занимающихся техническим творчеством. Определите индекс Совместной патентной классификации, относящийся к вашей отрасли знаний или интересующей вас отрасли. Проведите интеллектуальный и расширенный поиск по индексам патентной классификации относящихся к вашей отрасли знаний или интересующей вас отрасли.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	условиям патентоспособности профессиональным языком в сфере защиты патентных прав;		
Знать	нормативные документы, связанные с энергоаудитом; общие мероприятия, обеспечивающие проведение энергоаудита; конкретные правила и порядок проведения энергоаудита технологий и объектов;	Теоретические вопросы Законы РФ «Об энергосбережении», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «Об охране окружающей среды», «О лицензировании отдельных видов деятельности», постановления Правительства Российской Федерации в области энергосбережения. Правила проведения энергетических обследований (энергоаудита) (Приказ Минпромэнерго России от 04.07.2006г. №141) Требования к энергетическому паспорту (утверждены Приказом Минэнерго России от 19.04.2010г.) Общие требования к разработке и анализу энергобалансов промышленных предприятий (Стандарт ГОСТ 27322-87 от 01.07.88г.) Правила проведения энергетических обследований Виды энергетических обследований (энергоаудита) Оформление результатов энергетических обследований (энергоаудита) Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов	Энергоаудит
Уметь	использовать нормативные документы в энергоаудиторской деятельности; разрабатывать конкретные мероприятия по обеспечению энергоаудита объектов; проводить энергоаудит на действующих предприятиях;	Практические задания Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии Что является источниками информации при проведении энергоаудита Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили электрической нагрузки Составить план проведения энергоаудита в организации Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса.	Энергоаудит

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	действующими правилами и нормами в области энергоаудита; основными методами выполнения измерений при проведении энергоаудита; безопасными методиками измерений при проведении энергоаудита;	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия Составить схему измерения активной и реактивной мощности Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы.	
Знать	нормативные документы, связанные с энергоаудитом; общие мероприятия, обеспечивающие проведение энергоаудита; конкретные правила и порядок проведения энергоаудита технологий и объектов;	Теоретические вопросы Законы РФ «Об энергосбережении», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «Об охране окружающей среды», «О лицензировании отдельных видов деятельности», постановления Правительства Российской Федерации в области энергосбережения. Правила проведения энергетических обследований (энергоаудита) (Приказ Минпромэнерго России от 04.07.2006г. №141) Требования к энергетическому паспорту (утверждены Приказом Минэнерго России от 19.04.2010г.) Общие требования к разработке и анализу энергобалансов промышленных предприятий (Стандарт ГОСТ 27322-87 от 01.07.88г.) Правила проведения энергетических обследований Виды энергетических обследований (энергоаудита) Оформление результатов энергетических обследований (энергоаудита) Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов	Энергоменеджмент
Уметь	использовать нормативные документы в энергоаудиторской деятельности; разрабатывать конкретные	Практические задания Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии Что является источниками информации при проведении энергоаудита Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	мероприятия по обеспечению энергоаудита объектов; проводить энергоаудит на действующих предприятиях;	электрической нагрузки Составить план проведения энергоаудита в организации Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса.	
Владеть	действующими правилами и нормами в области энергоаудита; основными методами выполнения измерений при проведении энергоаудита; безопасными методиками измерений при проведении энергоаудита;	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия Составить схему измерения активной и реактивной мощности Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы.	
Знать	методы обработки научно-технической информации по тематике исследования; методы анализа научно-технической информации по тематике исследования;	1. Перечислите современные электронные библиотечные ресурсы и действующие патентные ведомства. 2. Регистрация в электронном библиотечном ресурсе Elibrary. 3. Структура электронного библиотечного ресурса Elibrary. 4. Поиск статей по нужной тематике в Elibrary. 5. Патентные ведомства России. 6. Патентный поиск по тематике НИР в электронном каталоге Российских патентных ведомств. 7. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink 8. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Excel. 9. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink 10. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim	Основы научной и инновационной работы
Уметь	применять методы обработки научно-технической информации по	Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету: 1. Методы поиска информации при планировании научно-исследовательской работы; 2. Современные электронные библиотеки и патентные ведомства России, США и ряда	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	тематике исследования; применять методы анализа научно-технической информации по тематике исследования;	Европейских стран (Elibrary, ieeexplore); 3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов в программах Matlab Simulink, Multisim.	
Владеть	методами обработки научно-технической информации по тематике исследования; методами анализа научно-технической информации по тематике исследования;	<p>Домашнее задание №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств. <p>Домашнее задание №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Exel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение. 3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение. 	
Знать	источники научно-технической информации по тематике исследования, быть в курсе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий;	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные особенности научного стиля. 2. Основные виды письменной научной коммуникации. 3. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 4. Структура и стилистические особенности научного текста. 5. Научная статья: структура и этапы написания . 6. Структура и содержание отзыва на научную работу 7. Структура и содержание тезисов. 8. Этапы написания и содержание рецензии. 9. Особенности подготовки стендового доклада. 10. Электронные библиотечные системы 	Основы научной коммуникации

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		11. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.	
Уметь	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;	Практические задания: Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».	
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; достижениями отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;	Творческие задания: Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам: 1. Научная грамотность и отношение общества к науке. 2. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. 3. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом. 4. Научная коммуникация как проблема перевода: лингвистические профессиональные и культурные факторы. 5. Роль эксперта в коммуникации науки и общества. 6. Паранаука (или лженаука) как общественная проблема. 7. Наука и СМИ: влияние научной журналистики на институт науки. 8. Динамика общественного восприятия науки и конструирование образа ученого в культуре.	
ОПК-5 – способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности			
Знать	классификацию методов статической оптимизации и методов решения задач линейного программирования; методы решения задач линейного программирования;	1. Постановка задачи оптимизации. Основные этапы построения математических моделей оптимизации. 2. Классификация задач оптимизации. 3. Примеры постановки задач оптимизации. 4. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации методом производной и методом полного перебора 5. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения 6. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации	Методы и теория оптимизации

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>специальные методы решения оптимизационных задач при моделировании систем управления; методы решения задач нелинейного программирования;</p>	<p>методом квадратичной интерполяции</p> <p>7. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска</p> <p>8. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами</p> <p>9. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска</p> <p>10. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом конфигурации</p> <p>11. Многомерные задачи оптимизации. Симплексный метод прямого поиска Нелдера-Мида.</p> <p>12. Понятие линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования в общем виде.</p> <p>13. Геометрический метод решения задач линейного программирования</p> <p>14. Симплекс-метод линейного программирования: общая суть метода</p> <p>15. Симплекс-метод линейного программирования: порядок работы с симплекс-таблицей</p> <p>16. Симплекс-метод линейного программирования: пример решения ЗЛП</p> <p>17. Транспортная задача линейного программирования: формулировка транспортной задачи</p> <p>18. Транспортная задача линейного программирования: математическая модель транспортной задачи в общем виде</p> <p>19. Транспортная задача линейного программирования: пример составления математической модели транспортной задачи</p> <p>20. Транспортная задача линейного программирования: метод северо-западного угла</p> <p>21. Транспортная задача линейного программирования: метод потенциалов.</p> <p>22. Нелинейное программирование: понятие, постановка задачи НЛП в общем виде.</p> <p>23. Особенности задач нелинейного программирования.</p> <p>24. Классификация задач и методов НЛП.</p> <p>25. Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>26. Нелинейное программирование. Теорема Куна-Таккера.</p>	
Уметь	решать задачи оптимального	1. Найти на отрезке $[-10, 10]$ абсциссу точки минимума заданной одномерной	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																								
	<p>управления; формулировать критерии оптимизации и оптимальности при моделировании систем управления; производить формализацию задач оптимизации и оптимального управления; применять оптимизационные методы для исследования и проектирования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;</p>	<p>целевой функции с абсолютной погрешностью, не превышающей 0,01:</p> $U = x^2 + k_1 \cdot \exp(k_2 \cdot x)$ <table border="1" data-bbox="741 483 1704 906"> <thead> <tr> <th>Номер варианта</th> <th>k_1</th> <th>k_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1,0</td><td>-0,85</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,0</td><td>-0,65</td></tr> <tr><td>3</td><td>3,0</td><td>-0,45</td></tr> <tr><td>4</td><td>4,0</td><td>-0,25</td></tr> <tr><td>5</td><td>5,0</td><td>-0,05</td></tr> <tr><td>6</td><td>6,0</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>7</td><td>7,0</td><td>0,35</td></tr> <tr><td>8</td><td>8,0</td><td>0,55</td></tr> <tr><td>9</td><td>9,0</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>10</td><td>10,0</td><td>0,95</td></tr> </tbody> </table> <p>2. Минимизировать методом многомерной оптимизации целевую функцию с абсолютной погрешностью, не превышающей 0,01:</p> $U = f(x_1, x_2) = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + \exp(c \cdot x_1^2 + d \cdot x_2^2).$ <table border="1" data-bbox="728 1109 1720 1458"> <thead> <tr> <th>Номер варианта</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1,0</td><td>-1,4</td><td>0,01</td><td>0,11</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,0</td><td>-1,3</td><td>0,04</td><td>0,12</td></tr> <tr><td>3</td><td>3,0</td><td>-1,2</td><td>0,02</td><td>0,13</td></tr> <tr><td>4</td><td>4,0</td><td>-1,1</td><td>0,16</td><td>0,14</td></tr> <tr><td>5</td><td>5,0</td><td>-1,0</td><td>0,25</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>6</td><td>6,0</td><td>-0,9</td><td>0,36</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>7</td><td>7,0</td><td>-0,8</td><td>0,49</td><td>0,17</td></tr> <tr><td>8</td><td>8,0</td><td>-0,7</td><td>0,64</td><td>0,18</td></tr> <tr><td>9</td><td>9,0</td><td>-0,6</td><td>0,81</td><td>0,19</td></tr> <tr><td>10</td><td>10,0</td><td>-0,5</td><td>0,94</td><td>0,20</td></tr> </tbody> </table>	Номер варианта	k_1	k_2	1	1,0	-0,85	2	2,0	-0,65	3	3,0	-0,45	4	4,0	-0,25	5	5,0	-0,05	6	6,0	0,15	7	7,0	0,35	8	8,0	0,55	9	9,0	0,75	10	10,0	0,95	Номер варианта	a	b	c	d	1	1,0	-1,4	0,01	0,11	2	2,0	-1,3	0,04	0,12	3	3,0	-1,2	0,02	0,13	4	4,0	-1,1	0,16	0,14	5	5,0	-1,0	0,25	0,15	6	6,0	-0,9	0,36	0,16	7	7,0	-0,8	0,49	0,17	8	8,0	-0,7	0,64	0,18	9	9,0	-0,6	0,81	0,19	10	10,0	-0,5	0,94	0,20	
Номер варианта	k_1	k_2																																																																																									
1	1,0	-0,85																																																																																									
2	2,0	-0,65																																																																																									
3	3,0	-0,45																																																																																									
4	4,0	-0,25																																																																																									
5	5,0	-0,05																																																																																									
6	6,0	0,15																																																																																									
7	7,0	0,35																																																																																									
8	8,0	0,55																																																																																									
9	9,0	0,75																																																																																									
10	10,0	0,95																																																																																									
Номер варианта	a	b	c	d																																																																																							
1	1,0	-1,4	0,01	0,11																																																																																							
2	2,0	-1,3	0,04	0,12																																																																																							
3	3,0	-1,2	0,02	0,13																																																																																							
4	4,0	-1,1	0,16	0,14																																																																																							
5	5,0	-1,0	0,25	0,15																																																																																							
6	6,0	-0,9	0,36	0,16																																																																																							
7	7,0	-0,8	0,49	0,17																																																																																							
8	8,0	-0,7	0,64	0,18																																																																																							
9	9,0	-0,6	0,81	0,19																																																																																							
10	10,0	-0,5	0,94	0,20																																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Решить задачу линейного программирования геометрическим методом:</p> $f = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 4x_2 \geq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>4. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:</p> $f = 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 14 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>5. Решить транспортную задачу линейного программирования.</p> <p>На складах А, В, С имеются запасы продукции в количествах 90, 400, 110 т. соответственно. Потребители М, Н, К должны получить эту продукцию в количествах 140, 300, 160 т. соответственно. Найти такой вариант прикрепления поставщиков к потребителям, при котором сумма затрат на перевозки была бы минимальной. Расходы по перевозке 1 т. продукции заданы таблицей (у.е.).</p> $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 6 & 8 \end{pmatrix}$	
Владеть	методикой сведения практических задач оптимизации к	1. В результате эксперимента определены значения некоторой величины $y - y^3(x_i)$	

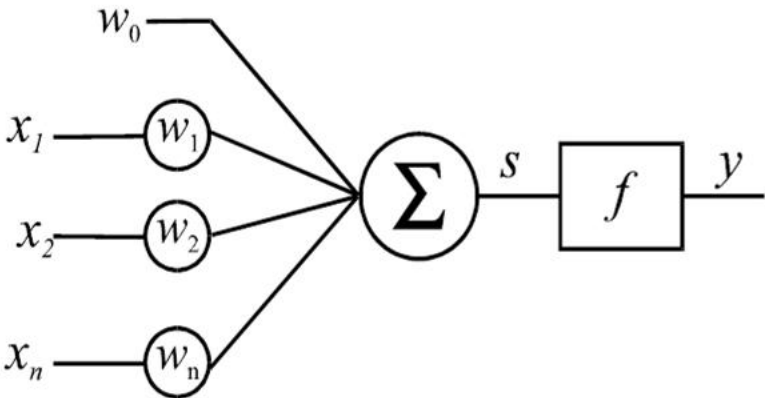
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>канонической форме (формализации задач); аналитическим конструированием оптимальных регуляторов и практическими способами определения коэффициентов стабилизирующего управления.</p>	<p>, соответствующие определенным значениям другой переменной $x - x_i$. При этом установлено, что между величинами y и x существует функциональная зависимость, причем вид функции $y^T = f(x_i) = ax_i^2 + bx_i + c$ известен. Требуется с помощью метода многомерной оптимизации определить такое значение параметров a, b, c этой функции, при которых сумма квадратов отклонений экспериментальных данных от расчетных значений будет минимальна:</p> $U = \sum_{i=1}^n [y^3(x_i) - y^T(x_i)]^2 \rightarrow \min .$ <p>После этого, для найденных значений коэффициентов a, b, c необходимо построить график функции $y^T = f(x)$ и отметить на нем экспериментальные точки. Значения параметров a, b, c следует искать с абсолютной погрешностью $\varepsilon = 0,01$.</p>	

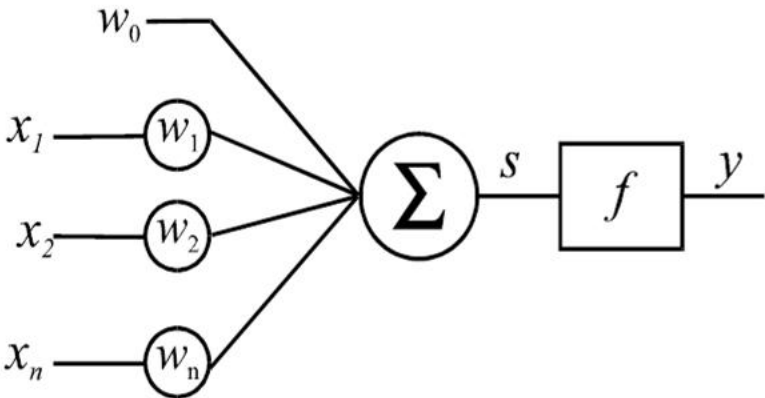
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										Структурный элемент образовательной программы	
		x_i	Значения $y_i = y(x_i)$										
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	
		1	2,05	2,09	2,02	1,99	2,23	2,07	2,18	-0,10	-0,16	2,09	
		2	1,94	2,05	1,98	2,03	2,29	2,17	2,43	-0,21	0,01	2,31	
		3	1,92	2,19	1,67	2,20	2,27	2,21	2,40	0,01	0,10	2,72	
		4	1,87	2,18	1,65	2,39	2,62	2,31	2,43	0,05	0,16	2,77	
		5	1,77	2,17	1,57	2,19	2,72	2,10	2,65	-0,13	0,05	2,78	
		6	1,88	2,27	1,42	2,61	2,82	2,09	2,75	-0,23	0,35	2,97	
		7	1,71	2,58	1,37	2,35	3,13	2,12	2,67	-0,21	0,19	3,00	
		8	1,60	2,73	1,07	2,60	3,49	1,63	2,66	-0,43	0,50	3,51	
		9	1,56	2,82	0,85	2,55	3,82	1,78	2,63	-0,57	0,74	3,43	
		10	1,40	3,04	0,48	2,49	3,95	1,52	2,75	-0,44	1,03	3,58	
		11	1,50	3,03	0,35	2,50	4,22	1,16	2,41	-0,44	1,06	3,58	
		12	1,26	3,15	-0,30	2,52	4,48	1,07	2,24	-0,83	1,49	3,51	
		13	0,99	3,62	-0,61	2,44	5,06	0,85	2,12	-0,78	1,79	3,82	
		14	0,97	3,85	-1,20	2,35	5,50	0,56	1,74	-0,81	2,03	3,90	
		15	0,91	4,19	-1,39	2,26	5,68	0,10	1,57	-1,06	2,22	3,77	
		16	0,71	4,45	-1,76	2,19	6,19	-0,25	1,17	-1,41	2,50	3,81	
		17	0,43	4,89	-2,28	2,24	6,42	-0,65	0,96	-1,40	2,88	4,00	
		18	0,54	5,06	-2,81	2,34	7,04	-1,06	0,63	-1,70	3,21	3,97	
		19	0,19	5,63	-3,57	1,96	7,57	-1,66	0,25	-1,96	3,63	4,08	
		20	0,01	5,91	-4,06	2,19	8,10	-2,01	-0,01	-1,91	3,90	4,08	
		<p>2. Используя численный метод минимизации, найти оптимальное значение постоянной времени и времени запаздывания для указанной кривой разгона при коэффициенте передачи $0,1\text{м}^3/\text{с}$. Кривая разгона аналитически описывается выражением:</p>											
		$h^T(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < \tau \\ k \left(1 - e^{-\frac{t-\tau}{T}} \right), & \text{при } t > \tau \end{cases}$											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Интервал разбить на 10 участков. Составить алгоритм решения и реализовать его на ЭВМ. Сравнить результаты расчета с результатом графического определения искомых величин. Построить $h(t)$ по результатам численного определения и графического определения на одном графике.</p> <div data-bbox="931 616 1514 890" data-label="Figure"> </div> <p>3. В камерной печи происходит нагрев заготовки:</p> <div data-bbox="1039 979 1402 1193" data-label="Diagram"> </div> <p>Параметрами нагрева являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> V_T – расход топлива в печь, $m^3/ч$; T_{CM} – среднемассовая температура заготовки, $^{\circ}C$; $T_{РП}$ – температура рабочего пространства печи, $^{\circ}C$; $T_{ПОВ}$ – температура поверхности заготовки, $^{\circ}C$; $T_{Ц}$ – температура центра заготовки, $^{\circ}C$. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																					
		<p>В качестве управляющего воздействие здесь выступает расход топлива. За заданное время T необходимо обеспечить нагрев заготовки от заданной начальной температуры T^0 до заданной конечной температуры T^K, при минимальном расходе топлива.</p> <p>Далее нужно свести полученную вариационную задачу к задаче нелинейного программирования и решить её численным методом. Для определения ограничений заданных явно использовать метод штрафных функций.</p> <p>Параметры задачи: начальная температура $T^0 = 0$ °С; конечная температура $T^K = 1250$ °С; время нагрева $T=250$ мин.</p> <p>Для численного решения рекомендуется использовать следующие значения параметров задачи: шаг по времени $h=1$ мин; коэффициент масштабирования управляющего воздействия $(k_1)^2 = 10^{-5}$.</p> <table border="1" data-bbox="792 852 1650 1422"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ варианта</th> <th rowspan="2">Число участков</th> <th rowspan="2">Порядок дифференциального уравнения</th> <th colspan="3">Постоянные времени</th> </tr> <tr> <th>T_1</th> <th>T_2</th> <th>T_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>50</td><td>20</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>85</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>35</td><td>30</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>80</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>4</td><td>2</td><td>40</td><td>40</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>3</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td><td>1</td><td>90</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td><td>2</td><td>50</td><td>25</td><td>-</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>1</td><td>110</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	№ варианта	Число участков	Порядок дифференциального уравнения	Постоянные времени			T_1	T_2	T_3	1	5	1	100	-	-	2	4	2	50	20	-	3	3	1	85	-	-	4	4	2	35	30	-	5	2	1	80	-	-	6	4	2	40	40	-	7	5	3	25	25	25	8	3	1	90	-	-	9	4	2	50	25	-	10	2	1	110	-	-	
№ варианта	Число участков	Порядок дифференциального уравнения				Постоянные времени																																																																		
			T_1	T_2	T_3																																																																			
1	5	1	100	-	-																																																																			
2	4	2	50	20	-																																																																			
3	3	1	85	-	-																																																																			
4	4	2	35	30	-																																																																			
5	2	1	80	-	-																																																																			
6	4	2	40	40	-																																																																			
7	5	3	25	25	25																																																																			
8	3	1	90	-	-																																																																			
9	4	2	50	25	-																																																																			
10	2	1	110	-	-																																																																			
Знать	- методы современной	1. Какие методы современной экономической теории применяются для оценки	Научно-исследовательская																																																																					

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности;	<p>эффективности НИР?</p> <p>2. Какие исходные данные используются при расчете экономической эффективности?</p> <p>3. Что такое срок окупаемости затрат, связанных с внедрением новых образцов техники?</p>	работа
Уметь	- применять современные методы расчета экономической эффективности к результатам внедрения разрабатываемой НИР;	Проведите примерный расчет экономической эффективности от внедрения результатов выполняемой НИР	
Владеть	- методиками расчета экономической эффективности.	Приведите описание методики расчета экономической эффективности на примере внедрения результатов выполняемой НИР.	
ОПК-6 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
Знать	современное состояние теории искусственного интеллекта; основные методы теории искусственного интеллекта; методы теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;	Укажите правильный вариант математического описания S в данной модели нейрона	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Уметь	<p>находить преимущества и недостатки различных методов искусственного интеллекта; ориентироваться в различных методах теории искусственного интеллекта; ориентироваться в методах теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;</p>	<p>1) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0$ 2) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i + x_i + w_0$ 3) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i x_i w_0$</p>	
Владеть	<p>первичными навыками применения различных методов искусственного</p>	<p>Поясните назначение f в простейшей модели нейрона</p>	

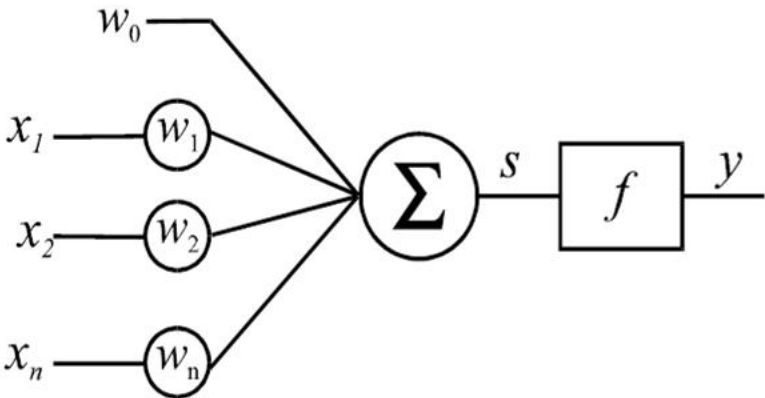
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	интеллекта; навыками основных методов теории искусственного интеллекта; навыками теории искусственного интеллекта, которые применяются в робототехнике;	 <p>1) f – функция активации. Приводит выходное значение нейрона к значению в диапазоне $(-1; +1)$ 2) f – функция активации. Приводит выходное значение нейрона к значению в диапазоне $(-\infty; +\infty)$ 3) f – функция деактивации</p>	
Знать	- знать перечень и содержание основных нормативных документов и мероприятий по организации защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий основные;	1. В каких документах отражены перечень мероприятий по защите персонала в форс-мажорных ситуациях? 2. Что такое план эвакуации персонала? 3. Какие современных технические средства используются при проведении аварийно-спасательных работах. 4. Какова роль системы оповещения при организации спасательных работ?	Научно-исследовательская работа
Уметь	- организовать неотложные	1. Составить примерный план проведения спасательных работ при обрушениях зданий и сооружений.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	спасательные работы при ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;	2. Опишите правила оказания первой помощи пострадавшим при извлечении их из завалов (при поражении электрическим током и других ситуациях).	
Владеть	- методами проведения аварийно-спасательных работ.	В какой последовательности проводятся реанимационные действия: прямой массаж сердца, искусственное дыхание, возникших в результате поражения электрическим током?	

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-1 – способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

Знать	основные принципы при разработке математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем; методы проектирования интеллектуальных систем при разработке математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем; принципы работы основных методов искусственного интеллекта;	Поясните назначение x_1 - x_n в простейшей модели нейрона	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
Уметь	составлять математические модели мехатронных и робототехнических	Индивидуальное задание №3 Задачи кластеризации. Метод штрафов. Две оценки близости образцов и кластеров.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>систем, их подсистем; применять методы проектирования интеллектуальных систем при разработке математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем; применять методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике;</p>	 <p>1) x_1-x_n - входные сигналы нейрона 2) x_1-x_n - выходные сигналы нейрона 1) x_1-x_n - фиксированные константы нейрона</p>	
Владеть	<p>навыками разработки математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем; навыками применения методов проектирования интеллектуальных систем при разработке математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем; применять методы</p>	<p>Какие параметры системы управления ДПТ корректирует нейрорегулятор в процессе последующих циклов запуска двигателя?</p>	

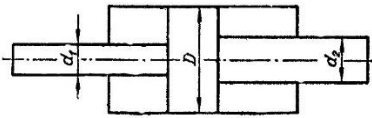
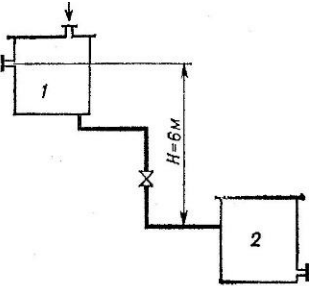
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>							
	искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике;									
Знать	основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента; основные понятия и методы дисперсионного анализа; основные понятия и методы регрессионного анализа; основные понятия и методы корреляционного анализа;	Теоретические вопросы для зачета 1. Случайные величины, их виды. 2. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 3. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 4. Нормальный закон распределения случайной величины. 5. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 6. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 7. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 8. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. 9. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. 10. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. 11. Однофакторный дисперсионный анализ 12. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе 13. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости 14. Линейная парная корреляция 15. Коэффициент корреляции 16. Корреляционное отношение и индекс корреляции 17. Многомерный корреляционный анализ 18. Парная регрессионная модель 19. Нелинейная регрессия	Дополнительные главы математики							
Уметь	применять методы дисперсионного, регрессионного, корреляционного анализа;	Примерные практические задания Задание 1. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины: <table border="1" data-bbox="734 1393 1547 1463"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> </table>		Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30
Y \ X	2	5	8							
0,4	0,15	0,30	0,35							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																								
	<p>выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных;</p>	<table border="1" data-bbox="734 336 1547 371"> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции. Задание 2. По корреляционной таблице построить эмпирические линии регрессии Y по X, X по Y и обе выборочные прямые линейной регрессии. Вычислить коэффициент корреляции и корреляционное отношение.</p> <table border="1" data-bbox="775 544 1559 683"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>-2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </table>	0,8	0,05	0,12	0,03	Y \ X	1	2	3	4	-2	3	2	6	4	0	3	10	10	9	2	5	8	20	20	
0,8	0,05	0,12	0,03																								
Y \ X	1	2	3	4																							
-2	3	2	6	4																							
0	3	10	10	9																							
2	5	8	20	20																							
Владеть	<p>навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p>	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. По выборке объема $n = 35$ найден средний вес $\bar{x} = 190$ г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема $m = 40$ найден средний вес $\bar{y} = 180$ г изделий, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 70 z^2$, $D(Y) = 80 z^2$. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе</p> <p>а) $H_1 : M(X) \neq M(Y)$, б) $H_1 : M(X) > M(Y)$.</p> <p>Задание 2. Для временного ряда y_t найти среднее значение, среднее квадратическое отклонение и коэффициенты автокорреляции для лага $\tau = 1$ и $\tau = 2$.</p> <table border="1" data-bbox="645 1166 1798 1257"> <tr> <td>t</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>y_t</td> <td>21</td> <td>17</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>32</td> <td>36</td> <td>35</td> <td>36</td> </tr> </table> <p>Найти уравнение тренда, считая тренд линейным.</p>	t	1	2	3	4	5	6	7	8	y_t	21	17	29	31	32	36	35	36							
t	1	2	3	4	5	6	7	8																			
y_t	21	17	29	31	32	36	35	36																			
Знать	<p>основные определения и понятия таких разделов математики как конечные автоматы и двоичные групповые</p>	<p>Теоретические вопросы для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие конечного автомата. 2. Алфавиты, последовательности, внутренние состояния. 3. Представления конечных автоматов в виде графа. 4. Представления конечных автоматов в виде таблицы. 	Спецглавы математики																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы															
	коды;	5. Отображения автоматов. 6. Покрытие автоматов. 7. Эквивалентность автоматов. 8. Эквивалентные состояния. 9. Минимизация автоматов. 10. Двоичный симметричный канал. 11. Кодирование и декодирование. 12. Блочные коды. 13. Методика матричного кодирования. 14. Групповые коды. 15. Таблицы декодирования. 16. Коды Хемминга. 17. Совершенные коды. 18. Вероятность ошибки декодирования.																
Уметь	выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных;	Примерные практические задания Задание 1. Пусть —конечный автомат Подадим на вход бесконечную последовательность , где . Показать, что последовательность на выходе, начиная с некоторого места, будет периодической. Задание 2. Доказать, что если расстояние между кодовыми словами равно 7, то код способен обнаруживать до шести ошибок и исправлять до трех ошибок.																
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; математическим аппаратом и навыками его использования к	Примерные практические задания Задание 1. Минимизировать число состояний следующего автомата: <table border="1" data-bbox="938 1275 1505 1453" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Следующее состояние</th> <th colspan="2">Выход</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Следующее состояние			Выход							1	2	2	1	0	
Следующее состояние			Выход															
1	2	2	1	0														

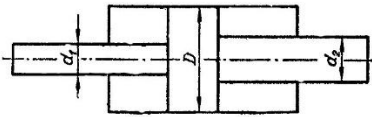
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>					<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																									
	описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию области мехатроники и робототехники;	<table border="1" data-bbox="938 336 1505 635"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p data-bbox="645 639 1798 703">Задание 2. Предположим, что по двоичному симметричному каналу передаются строки длины 14.</p> <p data-bbox="645 715 1798 783">а) Какова вероятность того, что ровно пять символов будут приняты неправильно? б) Какова вероятность того, что не больше пяти символов будут приняты неправильно?</p>					2	3	3	1	0	3	4	4	1	0	4	4	4	0	1	5	5	6	1	1	6	6	5	1	1	
2	3	3	1	0																												
3	4	4	1	0																												
4	4	4	0	1																												
5	5	6	1	1																												
6	6	5	1	1																												
Знать	элементы и аппараты гидравлических и пневматических систем приводов; принципы построения принципиальных схем гидро- и пневмоприводов; методы построения систем управления гидро- и пневмоприводами на электрорелейных элементах, а также на струйных элементах и на гибкопрограммируемых контроллерах; математические модели мехатронных и	<p data-bbox="645 794 1798 826">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol data-bbox="645 831 1798 1465" style="list-style-type: none"> Свойства рабочих жидкостей. Основные понятия и определения жидкости. Плотность и удельный вес жидкости. Сжимаемость жидкости. Коэффициент объемного сжатия. Коэффициент теплового расширения. Модуль упругости жидкости. Вязкость жидкости. Коэффициент кинематической вязкости жидкости. Кавитация жидкости, способы предотвращения. Облитерация жидкости. Гидростатика, основные понятия и определения. Понятие гидростатического давления. Единицы измерения гидростатического давления. Свойства гидростатического давления. Понятия гидростатического давления: абсолютное, атмосферное, избыточное и вакуум. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. 					Гидравлика и гидравлические средства автоматики																									

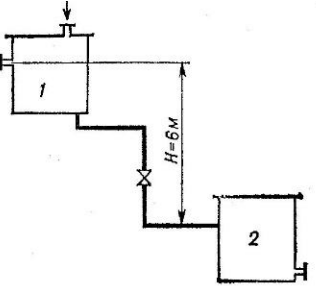
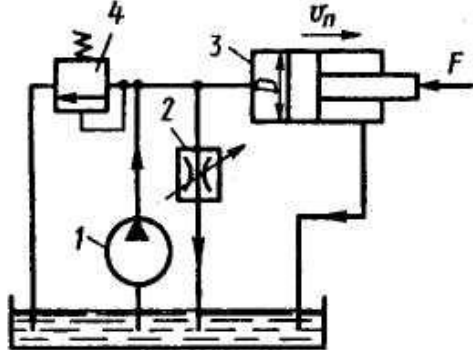
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	робототехнических систем, их подсистем;	19. Закон Архимеда. 20. Закон Паскаля. 21. Механизм с использованием уравнения гидростатики, домкрат. и мультипликатор. 22. Механизм с использованием уравнения гидростатики, мультипликатор. 23. Измерение давления жидкости. 24. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. 25. Сила давления жидкости на вертикальную стенку. 26. Сила давления жидкости на горизонтальную стенку. 27. Сила давления жидкости на наклонную стенку. 28. Определение толщины стенки. 29. Гидродинамика, основные определения. 30. Геометрия потоков жидкости. 31. Классификация потоков жидкости 32. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. 33. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности. 34. Расход и средняя скорость потока при ламинарном режиме. 35. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности. 36. Закон неразрывности потока жидкости. 37. Закон сохранения энергии для потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. 38. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. 39. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. 40. Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. 41. Применение основных уравнений движения потоков жидкости для измерения скоростей и расходов жидкости. 42. Гидростатический удар. Формула Жуковского Н.Е. для гидроудара. 43. Способы предотвращения гидравлического удара. 44. Потери напора (давления), определяемые длиной трубопровода, формула Дарси. 45. Определение местных потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Вейсбаха. 46. Определение потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Дарси-Вейсбаха.	
Уметь	разрабатывать системы гидро- и	Примерные практические задания для экзамена: 1. В двустороннем гидроцилиндре диаметр поршня $D = 160$ мм, диаметры штоков	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>пневмоприводов технологических машин по заданной диаграмме перемещений в соответствии с конкретными условиями; анализировать их работу и находить неисправности;</p>	<p>$d_1=80\text{мм}$ и $d_2 = 100$ мм. При рабочем давлении $p = 10$ МПа, противодавлении в сливной полости $p_{\text{пр}} = 0,15$ МПа и расходе масла рабочей полостью $0,1$ л/с определить усилие и скорость, развиваемые штоком при движении вправо и влево. Принять механический КПД гидроцилиндра $0,96$; объемный – 1.</p>  <p>2.</p> <p>Жидкость, имеющая плотность 1200 кг/м^3 и динамический коэффициент вязкости $2 \cdot 10^{-3}$ Па·с, из бака с постоянным уровнем 1 самотеком поступает в реактор 2. Определить, какое максимальное количество жидкости (при полностью открытом кране) может поступать из бака в реактор. Уровень жидкости в баке находится на 6 м выше ввода жидкости в реактор. Трубопровод выполнен из алюминиевых труб с внутренним диаметром 50 мм. Общая длина трубопровода, включая местные сопротивления, $16,4$ м. На трубопроводе имеются три колена и кран. В баке и реакторе давление атмосферное.</p> 	
Владеть	методами построения гидравлических и пневматических	Примерные задания на решение задач из профессиональной области	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>приводов технологических машин; методами построения систем управления автоматическими линиями и промышленными роботами циклового, позиционного и контурного типов;</p>	<p>1. На рисунке показана упрощенная схема объемного гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием скорости выходного звена (штока), где 1 - насос, 2 - регулируемый дроссель. Шток гидроцилиндра 3 нагружен силой $F = 1200 \text{ Н}$; диаметр поршня $D = 40 \text{ мм}$. Предохранительный клапан 4 закрыт. Определить давление на выходе из насоса и скорость перемещения поршня со штоком V_n при таком открытии дросселя, когда его можно рассматривать как отверстие площадью $S_0 = 0,05 \text{ см}^2$ с коэффициентом расхода $\mu = 0,62$. Подача насоса $Q = 0,5 \text{ л/с}$. Плотность жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Потерями в трубопроводах пренебречь. Построить гидравлическую схему, задать настройку клапан 4, смоделировать работу ГС.</p> 	
Знать	<p>элементы и аппараты гидравлических и пневматических систем приводов; принципы построения принципиальных схем гидро- и пневмоприводов; методы построения систем управления</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства рабочих жидкостей. 2. Основные понятия и определения жидкости. 3. Плотность и удельный вес жидкости. 4. Сжимаемость жидкости. 5. Коэффициент объемного сжатия. 6. Коэффициент теплового расширения. 7. Модуль упругости жидкости. 8. Вязкость жидкости. 9. Коэффициент кинематической вязкости жидкости. 	Гидромеханика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>гидро- и пневмоприводами на электрорелейных элементах, а также на струйных элементах и на гибкопрограммируемых контроллерах; математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 10. Кавитация жидкости, способы предотвращения. 11. Облитерация жидкости. 12. Гидростатика, основные понятия и определения. 13. Понятие гидростатического давления. 14. Единицы измерения гидростатического давления. 15. Свойства гидростатического давления. 16. Понятия гидростатического давления: абсолютное, атмосферное, избыточное и вакуум. 17. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесия жидкости. 18. Основное уравнение гидростатики. 19. Закон Архимеда. 20. Закон Паскаля. 21. Механизм с использованием уравнения гидростатики, домкрат. и мультипликатор. 22. Механизм с использованием уравнения гидростатики, мультипликатор. 23. Измерение давления жидкости. 24. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. 25. Сила давления жидкости на вертикальную стенку. 26. Сила давления жидкости на горизонтальную стенку. 27. Сила давления жидкости на наклонную стенку. 28. Определение толщины стенки. 29. Гидродинамика, основные определения. 30. Геометрия потоков жидкости. 31. Классификация потоков жидкости 32. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. 33. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности. 34. Расход и средняя скорость потока при ламинарном режиме. 35. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности. 36. Закон неразрывности потока жидкости. 37. Закон сохранения энергии для потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. 38. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. 39. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. 40. Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		41. Применение основных уравнений движения потоков жидкости для измерения скоростей и расходов жидкости. 42. Гидростатический удар. Формула Жуковского Н.Е. для гидроудара. 43. Способы предотвращения гидравлического удара. 44. Потери напора (давления), определяемые длиной трубопровода, формула Дарси. 45. Определение местных потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Вейсбаха. 46. Определение потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Дарси-Вейсбаха.	
Уметь	разрабатывать системы гидро- и пневмоприводов технологических машин по заданной диаграмме перемещений в соответствии с конкретными условиями; анализировать их работу и находить неисправности;	Примерные практические задания для экзамена: 2. В двустороннем гидроцилиндре диаметр поршня $D = 160$ мм, диаметры штоков $d_1 = 80$ мм и $d_2 = 100$ мм. При рабочем давлении $p = 10$ МПа, противодавлении в сливной полости $p_{пр} = 0,15$ МПа и расходе масла рабочей полостью $0,1$ л/с определить усилие и скорость, развиваемые штоком при движении вправо и влево. Принять механический КПД гидроцилиндра $0,96$; объемный – 1 .  2. Жидкость, имеющая плотность 1200 кг/м^3 и динамический коэффициент вязкости $2 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$, из бака с постоянным уровнем 1 самотеком поступает в реактор 2. Определить, какое максимальное количество жидкости (при полностью открытом кране) может поступать из бака в реактор. Уровень жидкости в баке находится на 6 м выше ввода жидкости в реактор. Трубопровод выполнен из алюминиевых труб с внутренним диаметром 50 мм. Общая длина трубопровода, включая местные сопротивления, $16,4$ м. На трубопроводе имеются три колена и кран. В баке и реакторе давление атмосферное.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>методами построения гидравлических и пневматических приводов технологических машин;</p> <p>методами построения систем управления автоматическими линиями и промышленными роботами циклового, позиционного и контурного типов;</p>	 <p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>На рисунке показана упрощенная схема объемного гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием скорости выходного звена (штока), где 1 - насос, 2 - регулируемый дроссель. Шток гидроцилиндра 3 нагружен силой $F = 1200 \text{ Н}$; диаметр поршня $D = 40 \text{ мм}$. Предохранительный клапан 4 закрыт. Определить давление на выходе из насоса и скорость перемещения поршня со штоком V_n при таком открытии дросселя, когда его можно рассматривать как отверстие площадью $S_0 = 0,05 \text{ см}^2$ с коэффициентом расхода $\mu = 0,62$. Подача насоса $Q = 0,5 \text{ л/с}$. Плотность жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Потерями в трубопроводах пренебречь. Построить гидравлическую схему, задать настройку клапан 4, смоделировать работу ГС.</p>	
Знать	современные информационные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 	Учебная - практика по получению первичных

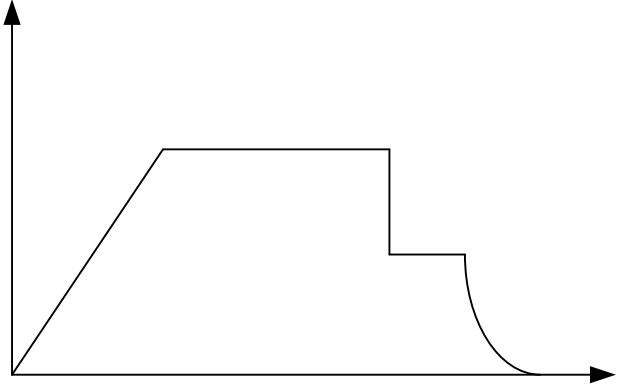
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологии; современные информационные технологии в металлургии; современные информационные технологии в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	профессиональных умений и навыков
Уметь	пользоваться современными информационными технологиями; пользоваться современными информационными технологиями в металлургии; пользоваться современными информационными технологиями в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	
Владеть	навыками использования современных информационных технологий; навыками использования современных информационных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 	

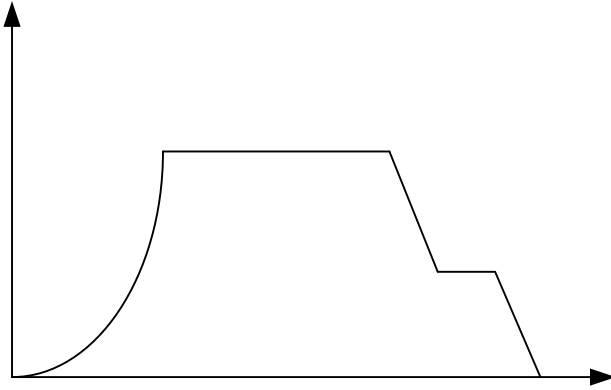
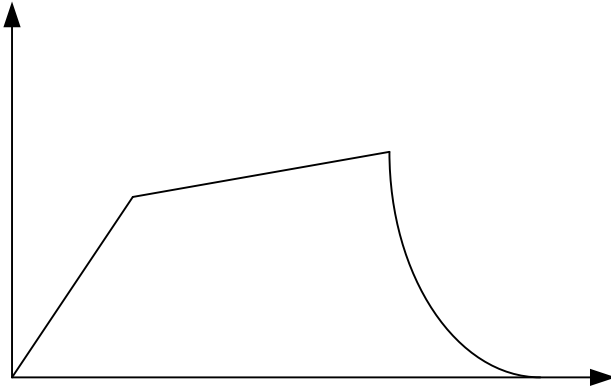
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологий в металлургии; навыками использования современных информационных технологий в робототехнике;	10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Знать	-принципы формирования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, подсистем, включающих в себя основные модули; - методы формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;	1. Приведите структуру мехатронной системы. 2. Приведите функциональную модель мехатронного модуля. 3. Приведите математическое описание функционального модуля «электромеханический преобразователь» 4. Перечислите основные принципы построения математических моделей. Охарактеризуйте принцип «агрегирования». 5. Сформулируйте общую цель моделирования. 6. Дайте основные характеристики известным математическим методам описания моделей систем управления: - методы формальной логики; - методы искусственного интеллекта; - нечеткой логики («фаззи» логики); -генетических алгоритмов; -искусственных нейронных сетей.. 7. Какие математические основы относятся к понятию методы «искусственного интеллекта» 8. Перечислите названия типовые динамических звеньев, применяемых при разработке структурных схем объектов регулирования и регуляторов непрерывного действия. 9. Как представить типовые звенья, используя операционные усилители ?	Научно-исследовательская работа
Уметь	-составлять математическое описание объектов исследования с применением известных	1. Составьте математическое описание двигателя постоянного тока независимого возбуждения с применением дифференциальных уравнений. 2. Охарактеризуйте основные этапы классического метода решения систем дифференциальных уравнений. 3. Какие динамические звенья широко применяются в составе структурных схем объектов непрерывного действия	

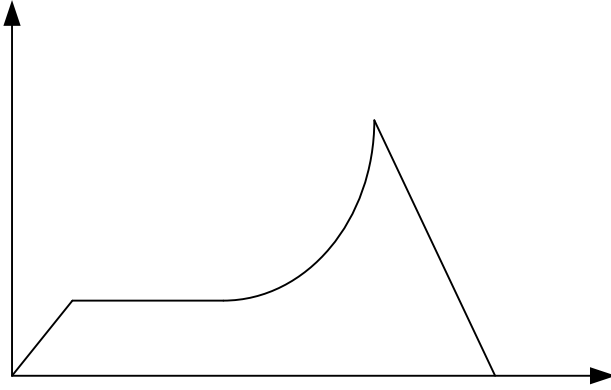
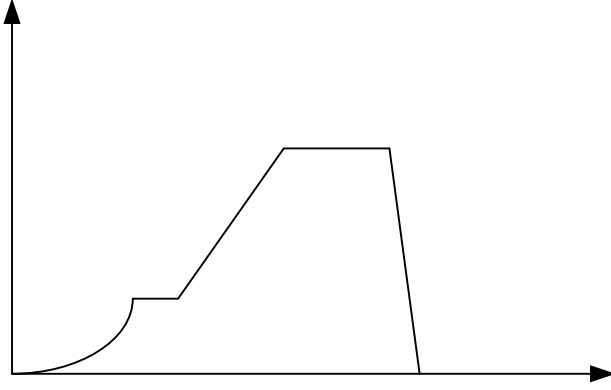
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	математических методов;	4. На основе какого математического метода составляются структурные схемы объектов управления.	
Владеть	- навыками проведения преобразований структурных схем, оптимизации математических моделей.	1.Какие правила лежат в основе структурных преобразований. 2.Как определить математическое описание в операторной форме двух последовательно соединенных динамических звеньев? 3. Как определить математическое описание в операторной форме двух параллельно соединенных динамических звеньев? 4. Определите математическое описание (передаточную функцию) динамического звена охваченного единичной обратной связью	
Знать	элементы оборудования объектов профессиональной деятельности; особенности элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; элементы оборудования объектов профессиональной деятельности и их особенности;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	применять знания по методам и средствам автоматизации; применять знания чтения схем элементов автоматизации; применять знания чтения схем и знания по монтажу элементов автоматизации;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения.	

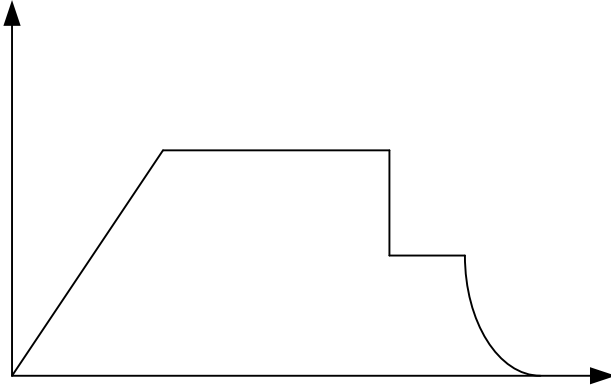
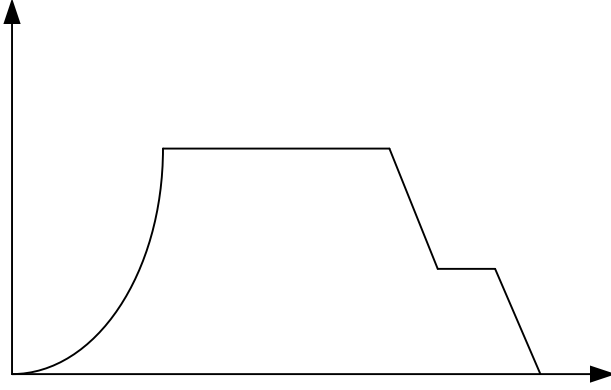
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	методами и средствами автоматизации; инструкциями по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; безопасными методами монтажа и инструкциями по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности;	<p>Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p> <p>Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p>	
ПК-2 – способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования			
Знать	алгоритмы реализации методов одномерной и многомерной оптимизации;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм реализации задачи одномерной оптимизации методом полного перебора 2. Алгоритм реализации задачи одномерной оптимизации методом золотого сечения 3. Алгоритм реализации задачи одномерной оптимизации методом квадратичной интерполяции 4. Алгоритм реализации задачи многомерной оптимизации методом покоординатного спуска 5. Алгоритм реализации задачи многомерной оптимизации градиентными методами 6. Алгоритм реализации задачи многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска 7. Алгоритм реализации задачи многомерной оптимизации методом конфигурации 	Методы и теория оптимизации
Уметь	работать со специализированным программным обеспечением для решения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программный код для реализации задачи одномерной оптимизации методом полного перебора 2. Написать программный код для реализации задачи одномерной оптимизации методом золотого сечения 3. Написать программный код для реализации задачи одномерной оптимизации методом квадратичной интерполяции 	

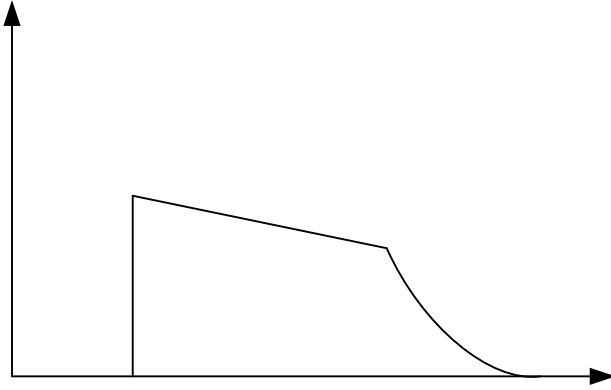
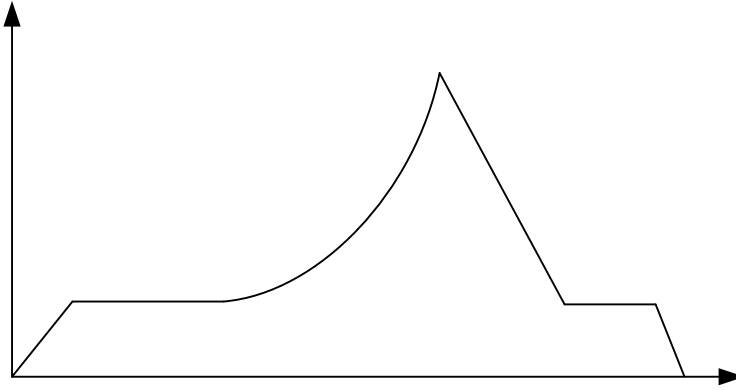
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	оптимизационных задач;	4. Написать программный код для реализации задачи многомерной оптимизации методом покоординатного спуска 5. Написать программный код для реализации задачи многомерной оптимизации градиентными методами 6. Написать программный код для реализации задачи многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска 7. Написать программный код для реализации задачи многомерной оптимизации методом конфигурации	
Владеть	навыками реализации алгоритмов численной оптимизации использованием программных средств;	Лабораторная работа №1. «Решение задач одномерной оптимизации методом полного перебора» Лабораторная работа №2. «Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения» Лабораторная работа №3. «Решение задач одномерной оптимизации методом квадратичной интерполяции» Лабораторная работа №4. «Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска» Лабораторная работа №5. «Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами» Лабораторная работа №6. «Решение задач многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска» Лабораторная работа №7. «Решение задач многомерной оптимизации методом конфигурации»	
Знать	математические методы счета структурных схем в программе MatLab Simulink; математические методы счета структурных схем в программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;	Задача: Разработать однолинейную рабочую модель двигателя постоянного тока. Условия: 1) Двигатель должен отработать программируемое число циклов с реверсами и остановиться 2) Если ток двигателя превысит 2,5 In, двигатель должен остановиться за 1 секунду, реализовать схему защиты по току двигателя (аварийная защита) 3) Построить частотные характеристики $L_1(\omega) = \frac{\omega_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$, $L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{U_{3C}(p)}$,	Информационные системы в мехатронике и робототехнике

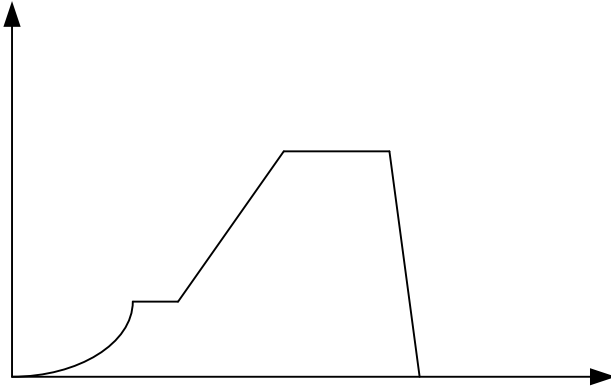
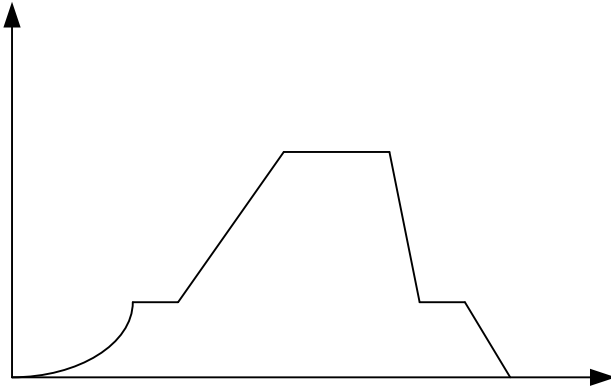
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>преимущества и недостатки математических методов счета структурных схем в программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;</p>	$L_2(\omega) = \frac{I_{дв}(p)}{M_{дв}(p)}.$ <p style="text-align: center;"><u>Варианты:</u></p> <p>1) Активная постоянная нагрузка</p>  <p>2) Активная постоянная нагрузка</p>	

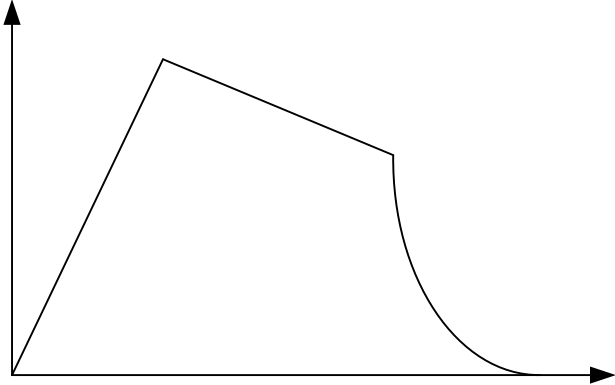
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1366 821">3) Активная постоянная нагрузка (Каипкулова, Туркина)</p>  <p data-bbox="645 1268 1220 1308">4) Активная постоянная нагрузка ($P_n=40$ кВт)</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1220 821">5) Активная постоянная нагрузка ($P_H=50$ кВт)</p>  <p data-bbox="645 1268 1064 1300">6) Активная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1086 821">7) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1086 1308">8) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 782 1086 821">9) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1268 1102 1308">10) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		 <p data-bbox="645 821 1108 861">11) Реактивная постоянная нагрузка</p>  <p data-bbox="645 1308 1108 1348">12) Реактивная постоянная нагрузка</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
			
Уметь	<p>применять математические методы счета структурных схем в программе MatLab Simulink;</p> <p>применять математические методы счета структурных схем в программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;</p> <p>использовать преимущества и недостатки математических методов счета структурных схем в</p>	<p>Примерные задания:</p> <p>Объясните методы счета в MatLab Simulink на примере.</p> <p>Осуществить метод счета с фиксированным шагом.</p> <p>Осуществить методы счета с переменным шагом.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;		
Владеть	<p>навыками применения математических методов счета структурных схем в программе MatLab Simulink;</p> <p>навыками применения математических методов счета структурных схем в программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;</p> <p>навыками применения математических методов счета структурных схем в программе MatLab Simulink с переменным и постоянным фиксированным шагом счета;</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Основные функциональные блоки для моделирования и программирования схем (трансфер фцн-универсальный, блок генератора сигналов, осциллограф, блоки математических операций +-*: тригонометрия и т.д.),</p> <p>Блок задания математической функции по точкам (лук ап тэйбл)</p> <p>Дифференциальное звено. Возможные ошибки при моделировании дифференцирующих звеньев.</p> <p>Интегрирующее звено, пи-звено</p> <p>Задатчик интенсивности.</p> <p>Блоки ограничения для различного типа сигналов (сатурэйшн, лук ап тайбл)</p> <p>Деление на 0. Структурные схемы для устранения деления на ноль, блок условия</p> <p>Возможности осциллографа.</p> <p>Пример реализации дифференциального уравнения в среде матлаб симулинк</p> <p>Расчет фильтров сигнала (фильтр напряжения РС)</p>	
Знать	основы языка программирования C/C++; современные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие языки программирования в настоящее время используются для написания программ для микропроцессоров? 2. Что такое компилятор? 	Микропроцессорные средства в мехатронных модулях

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>средства/среды разработки схем микропроцессорных устройств; современные средства/среды разработки программного обеспечения микропроцессорных устройств;</p>	<p>3. Опишите последовательность действий, выполняемых компилятором, при программировании микропроцессора 4. Какие основные типы данных общеприняты при написании программ для микропроцессоров? 5. Опишите структуру проекта на языке C. Что такое «заголовочный файл»? 6. Как и в каком месте программы объявляются переменные в языке C? 7. Что происходит при объявлении переменных? Что такое инициализация переменной? 8. Что такое массив? Какие типы массивов вы знаете? Как задается массив? 9. Что такое указатель? Какие указатели бывают? Как они работают? 10. Что такое структуры в C? Как объявить структуру? 11. Какие циклы языка C вы знаете? Приведите их синтаксис. 12. Какие ветвления в C вы знаете? Приведите их синтаксис. 13. Что такое функции в C?</p>	
<p>Уметь</p>	<p>настраивать необходимое программное обеспечение для разработки и программирования микропроцессорных устройств;</p>	<p>1. Опишите процесс создания и конфигурирования проекта в Qt Designer. 2. Чем отличается Qt Designer от других сред разработки (IDE)?</p>	
<p>Владеть</p>	<p>навыками создания проектов для разработки программного обеспечения микропроцессорных устройств;</p>	<p>1. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете? 2. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 3. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 4. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера? 5. Какие системы сборки проектов вы знаете? 6. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 7. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 8. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Знать	известные программные пакеты обработки информации и управления в мехатронных системах; как применить известные программные пакеты при проектировании мехатронных и робототехнических систем;	Методы расчета в среде Matlab_Simulink методы исследования электропривода по системе ТП-Д микропроцессорной САР с последовательной коррекцией.	Регулируемый электропривод постоянного тока
Уметь	применить при проектировании известные программные пакеты обработки информации и управления в мехатронных системах. Выбрать программное обеспечение для проектирования и исследования модулей обработки информации. Разработать новое программное обеспечение или математическую модель объекта исследования;	Применить при проектировании электропривода по системе ТП-Д микропроцессорной САР с последовательной коррекцией методы анализа и синтеза параметров регуляторов на основе логарифмических и фазовых частотных характеристик.	
Владеть	навыками проведения исследования модулей управления по	Провести исследования показателей электропривода по системе ТП-Д с САР с последовательной коррекцией на основе логарифмических и фазовых частотных характеристик	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	математической модели объекта или новому программному обеспечению;		
Знать	известные программные пакеты обработки информации и управления в мехатронных системах; как применить известные программные пакеты при проектировании мехатронных и робототехнических систем;	<p>Как реализуется модель векторной САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>Построить и сравнить регулировочные характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, магнитного потока ротора в функции сигнала управления скоростью АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при отсутствии и наличии статической нагрузки на валу двигателя.</p>	
Уметь	применить при проектировании известные программные пакеты обработки информации и управления в мехатронных системах. Выбрать программное обеспечение для проектирования и исследования модулей обработки информации. Разработать новое программное обеспечение или математическую модель объекта	<p>Как программируются параметры АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)? Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor?</p> <p>Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p>	Регулируемый электропривод переменного тока

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	исследования; навыками проведения исследования модулей управления по математической модели объекта или новому программному обеспечению;	Исследование микропроцессорной САР по системе ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink: Лабораторная работа №.6 Исследование системы скалярного управления с обратной связью по скорости Лабораторная работа №7 Система управления с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД». Лабораторная работа № 8 Исследование системы управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД. Лабораторная работа № 9 Система управления моментом АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД.	
Знать	современные информационные технологии; современные информационные технологии в металлургии; современные информационные технологии в робототехнике;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь	пользоваться современными информационными технологиями; пользоваться современными информационными технологиями в металлургии;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	пользоваться современными информационными технологиями в робототехнике;	10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Владеть	навыками использования современных информационных технологий; навыками использования современных информационных технологий в металлургии; навыками использования современных информационных технологий в робототехнике;	1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику	
Знать	- методы реализации математических моделей в среде современных программных пакетов;	1. Перечислите основные методы реализации математических моделей; 2. Какой метод реализации математических моделей используется в программной среде «Матлаб»? 3. Какими возможностями обладает программная среда Mathcad ? 4. Охарактеризуйте возможности математического пакета Matlab 5. «Метод структурного моделирования» - дайте краткую характеристику.	Научно-исследовательская работа
Уметь	- применять современное программное обеспечение для адаптации	1. Какие программные пакеты нашли широкое применение в задачах математического моделирования ? 2. В каких случаях возникает необходимость в разработке нового программного обеспечения? 3. Какие специализированные программные пакеты применяются для обработки	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	математических моделей в среду программных пакетов; - разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;	информации? 4. Какие специализированные программные пакеты используются в задачах проектирования робототехнических систем?	
Владеть	- современными языками программирования; - навыками применения современных программных пакетов; - современными методами обработки информации; - современными способами управления и проектирования систем управления.	1. Перечислите современные языки программирования и их ориентированность для решения задач математического моделирования; 2. Охарактеризуйте понятие «обработка информации». 3. Перечислите основные способы управления объектами (модулями робототехнических систем). 4. Какими преимуществами обладают системы подчиненного регулирования параметрами объекта регулирования.	
ПК-3 – способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий			
Знать	общие правила проведения экспериментов; критерии оценки результатов	Теоретические вопросы: Цель и задачи эксперимента Источники ошибок при измерениях Дискретная и непрерывная случайные величины Генеральные и выборочные параметры распределения	Теория эксперимента и исследования систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	эксперимента; основные цели и задачи при проведении экспериментов;	Нормальный закон распределения Основные задачи математической статистики Статистические критерии и их применение Планы решения задач математической статистики	
Уметь	применять общие методы планирования эксперимента; применять современные методы и средства исследования мехатронных устройств; обрабатывать и представлять результаты эксперимента;	<p>Практические задания: Определить вероятность того, что сопротивление резисторов в партии, приготовленной к отправке, не превосходит 50 Ом, если известно, что $\mu_r = 45$ Ом и $\sigma_r^2 = 25$ Ом², закон распределения нормальный. Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $\sigma_I^2 = 25$ А² и результат одного испытания предохранителя из этой партии $I_0 = 95$ А. Закон распределения значений тока перегорания нормальный. Для решения задачи используем U-распределение. Определить объем выборки (число измерений), позволяющий оценить μ_I тока перегорания предохранителей с точностью ± 1 А и с $p = 0,95$, если известно, что $\sigma_I^2 = 16$ А².</p> $n \geq \left(\frac{2 \cdot 4}{2} \cdot 1.96 \right)^2 = 63.$ <p>При обработке выборки из 10 наблюдений значений емкостей конденсаторов получено $\bar{C} = 98$ мкФ. Известно, что закон распределения нормальный, $\sigma_C^2 = 25$ мкФ². Проверить гипотезу о том, что $\mu_C = 100$ мкФ, т.е. $H_0: \mu_C = 100$ мкФ; $H_1: \mu_C \neq 100$ мкФ. Имеется пять измерений времени отключения масляного выключателя $\tau_1 = 0,05$ с; $\tau_2 = 0,08$ с; $\tau_3 = 0,1$ с; $\tau_4 = 0,1$ с и $\tau_5 = 0,06$ с. Требуется оценить генеральное математическое ожидание времени отключения μ_τ с доверительной вероятностью $p = 0,95$. Закон распределения нормальный. Для условий предыдущего примера проверить гипотезу о том, что $\mu_\tau = 0,05$ с на уровне значимости $q = 0,05$, т.е. $H_0: \mu_\tau = 0,05$ с; $H_1: \mu_\tau \neq 0,05$ с. Определить интервальную оценку σ_x^2 с $p = 0,9$ нормально распределенной случайной</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
		<p>величины X, если на основании десяти измерений получено $s_x^2 = 2$.</p> <p>Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия нормально распределенной случайной величины X, $H_0: \sigma_x^2 = 4$ ($H_1: \sigma_x^2 \neq 4$), на уровне значимости $q = 0.1$ для условий предыдущего примера.</p> <p>Сравниваются показания двух вольтметров, Каждым прибором произведено по семь замеров, причем дисперсия показаний первого прибора составляет $s_1^2 = 10.2 \text{ В}^2$, а второго – $s_2^2 = 3.8 \text{ В}^2$. Необходимо выяснить, чем обусловлено расхождение дисперсий: либо второй прибор более точен, либо расхождение дисперсий случайно.</p> <p>Проверить гипотезу об однородности четырех выборочных дисперсий, равных $s_1^2 = 8$; $s_2^2 = 4$; $s_3^2 = 2$ и $s_4^2 = 10$, и определенных $c f_i = 10$ на уровне значимости $q = 0.05$.</p> <p>На одном из пяти одинаковых агрегатов (третьем), выполняющих однотипные операции, были внедрены мероприятия по экономии электроэнергии. Оценить их эффективность, если зарегистрированное месячное потребление энергии каждым агрегатом составляет $W_1 = 10 \text{ МВтч}$; $W_2 = 12 \text{ МВтч}$; $W_3 = 8 \text{ МВтч}$; $W_4 = 9 \text{ МВтч}$; $W_5 = 11 \text{ МВтч}$. Как и предполагалось, расход энергии на третьем агрегате минимален. Необходимо выяснить, чем обусловлен минимальный расход на третьем агрегате – случайным отклонением или внедренными мероприятиями.</p> <p>Рассмотрим данные по сроку службы электрических ламп в четырех партиях.</p> <p style="text-align: center;">Результаты измерения срока службы ламп</p> <table border="1" data-bbox="853 1102 1592 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="853 1102 972 1257">партии ламп</th> <th data-bbox="972 1102 1319 1257">Срок службы электроламп (в тысячах часов)</th> <th data-bbox="1319 1102 1424 1257">X</th> <th data-bbox="1424 1102 1485 1257">s</th> <th data-bbox="1485 1102 1592 1257"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="853 1257 972 1342">1</td> <td data-bbox="972 1257 1319 1342">1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80</td> <td data-bbox="1319 1257 1424 1342">1,76</td> <td data-bbox="1424 1257 1485 1342"></td> <td data-bbox="1485 1257 1592 1342">,68</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 1342 972 1426">2</td> <td data-bbox="972 1342 1319 1426">1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75</td> <td data-bbox="1319 1342 1424 1426">,31</td> <td data-bbox="1424 1342 1485 1426"></td> <td data-bbox="1485 1342 1592 1426">,66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 1426 972 1473">3</td> <td data-bbox="972 1426 1319 1473">1,46; 1,55; 1,60;</td> <td data-bbox="1319 1426 1424 1473"></td> <td data-bbox="1424 1426 1485 1473"></td> <td data-bbox="1485 1426 1592 1473"></td> </tr> </tbody> </table>	партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s		1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76		,68	2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31		,66	3	1,46; 1,55; 1,60;				
партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s																				
1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76		,68																			
2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31		,66																			
3	1,46; 1,55; 1,60;																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																						
			1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82	3,09		,64																							
		4	1,51; 1,52; 1,53; 1,67; 1,60; 1,68	,41		,57																							
				2,57	6	,64																							
		<p>Для изготовления каждой партии ламп была взята проволока разных сортов; все прочие условия производства были одинаковыми для каждой партии. Требуется выяснить, отличаются ли партии ламп между собой по сроку службы. Если ответ будет положительным, то можно думать, что качество проволоки действительно влияет на срок службы, и, следовательно, для стандартизации производства электрических ламп необходимо достигнуть большей однородности проволоки во всех партиях. Необходимо проверить нулевую гипотезу, состоящую в том, что исходные размеры проката на проволочном стане с многовалковыми калибрами не влияют на размеры проката после первой клетки двухклетового прокатного стана. С этой целью проводилась прокатка образцов проволоки с разными исходными диаметрами: 6,39 мм и 6,12 мм. На выходе после клетки проводилось измерение размеров профиля по диагоналям «d» и в направлении обжатия «a».</p> <p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,39 мм</p>																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 1002 824 1241">№ образцов</th> <th data-bbox="824 1002 958 1241">размер</th> <th data-bbox="958 1002 1115 1241">Средние значения размеров, мм</th> <th data-bbox="1115 1002 1361 1241">Преобразованное среднее значение</th> <th data-bbox="1361 1002 1547 1241">При мечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 1241 824 1281"></td> <td data-bbox="824 1241 958 1281"></td> <td data-bbox="958 1241 1115 1281"></td> <td data-bbox="1115 1241 1361 1281"></td> <td data-bbox="1361 1241 1547 1281"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1281 824 1345">1</td> <td data-bbox="824 1281 958 1345">a</td> <td data-bbox="958 1281 1115 1345">5,1 98</td> <td data-bbox="1115 1281 1361 1345">18</td> <td data-bbox="1361 1281 1547 1345" rowspan="2">Каж дое значение размера</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1345 824 1417"></td> <td data-bbox="824 1345 958 1417">d</td> <td data-bbox="958 1345 1115 1417">6,4 40</td> <td data-bbox="1115 1345 1361 1417">240</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1417 824 1447">2</td> <td data-bbox="824 1417 958 1447">a</td> <td data-bbox="958 1417 1115 1447">5,2</td> <td data-bbox="1115 1417 1361 1447">24</td> <td data-bbox="1361 1417 1547 1447">увеличено в</td> </tr> </tbody> </table>	№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание						1	a	5,1 98	18	Каж дое значение размера		d	6,4 40	240	2	a	5,2	24	увеличено в		
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание																									
1	a	5,1 98	18	Каж дое значение размера																									
	d	6,4 40	240																										
2	a	5,2	24	увеличено в																									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
				04		1000 раз и уменьшено: «а» - на 5180 «d» - на 6200	
			d	6,4	248		
		3	a	5,2	20		
			d	6,4	270		
		4	a	5,1	12		
			d	6,4	244		
		5	a	5,1	16		
			d	6,4	240		
				40			
Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,12 мм							
		№ образцов	Р азмер	С редние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание	
		1	a	5,191	11	Каж дое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «а» - на	
			d	6,205	5		
		2	a	5,188	8		
			d	6,198	-2		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы	
		3	a 186	5, 6,	6 2	5180 «d» - на 6200		
			d 202	5, 6,	5 16			
		4	a 185	5, 6,	2 12			
			d 216	5, 6,	5 2			
		5	a 182	5, 6,	2 12			
			d 212					
Владеть	способами представления результатов эксперимента; способами анализа результатов эксперимента; способами оформления, представления и защиты результатов исследования;	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Провести оценку влияния изменений предела текучести прокатываемого металла на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки четырехклетьевого прокатного стана. Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 43 кгс/мм².</p>						
		№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание		
		1	a d	5,192 6,558	-8 -62	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200		
		2	a d	5,221 6,660	21 40			
		3	a d	5,227 6,660	27 50			
		4	a d					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																														
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">«d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				5	a			«d» - на 6620	d																																									
5	a			«d» - на 6620																																																
	d																																																			
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 65,9 кгс/мм²</p>																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,650</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,220</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,651</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,666</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,232</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,626</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	d	6,684	64	2	a	5,229	29	d	6,650	30	3	a	5,220	20	d	6,651	31	4	a	5,229	29	d	6,666	46	5	a	5,232	32	d	6,626	6	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																
1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620																																																
	d	6,684	64																																																	
2	a	5,229	29																																																	
	d	6,650	30																																																	
3	a	5,220	20																																																	
	d	6,651	31																																																	
4	a	5,229	29																																																	
	d	6,666	46																																																	
5	a	5,232	32																																																	
	d	6,626	6																																																	
		<p>Провести оценку влияния изменений коэффициента трения в очаге деформации на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клети. Результаты измерения размеров профиля при прокатке на сухих валках</p>																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="3">Каждое значение размера</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера	d	6,684	64	2	a	5,229	29																									
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																
1	a	5,225	25	Каждое значение размера																																																
	d	6,684	64																																																	
2	a	5,229	29																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																									
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,291</td> <td>-9</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,053</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,303</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,054</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,329</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,098</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,334</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,045</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,340</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,084</td> <td>84</td> </tr> </table>				1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	7,053	53	2	a	5,303	3	d	7,054	54	3	a	5,329	29	d	7,098	98	4	a	5,334	34	d	7,045	45	5	a	5,340	40	d	7,084	84						
1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																											
	d	7,053	53																																												
2	a	5,303	3																																												
	d	7,054	54																																												
3	a	5,329	29																																												
	d	7,098	98																																												
4	a	5,334	34																																												
	d	7,045	45																																												
5	a	5,340	40																																												
	d	7,084	84																																												
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с величиной межклетового натяжения 500 кгс.</p>																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,185</td> <td>-115</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,922</td> <td>-78</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,247</td> <td>-53</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,083</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,223</td> <td>-77</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,908</td> <td>-92</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,219</td> <td>-81</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,079</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,224</td> <td>-76</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,959</td> <td>-41</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	6,922	-78	2	a	5,247	-53	d	7,083	83	3	a	5,223	-77	d	6,908	-92	4	a	5,219	-81	d	7,079	79	5	a	5,224	-76	d	6,959	-41	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																											
1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																											
	d	6,922	-78																																												
2	a	5,247	-53																																												
	d	7,083	83																																												
3	a	5,223	-77																																												
	d	6,908	-92																																												
4	a	5,219	-81																																												
	d	7,079	79																																												
5	a	5,224	-76																																												
	d	6,959	-41																																												

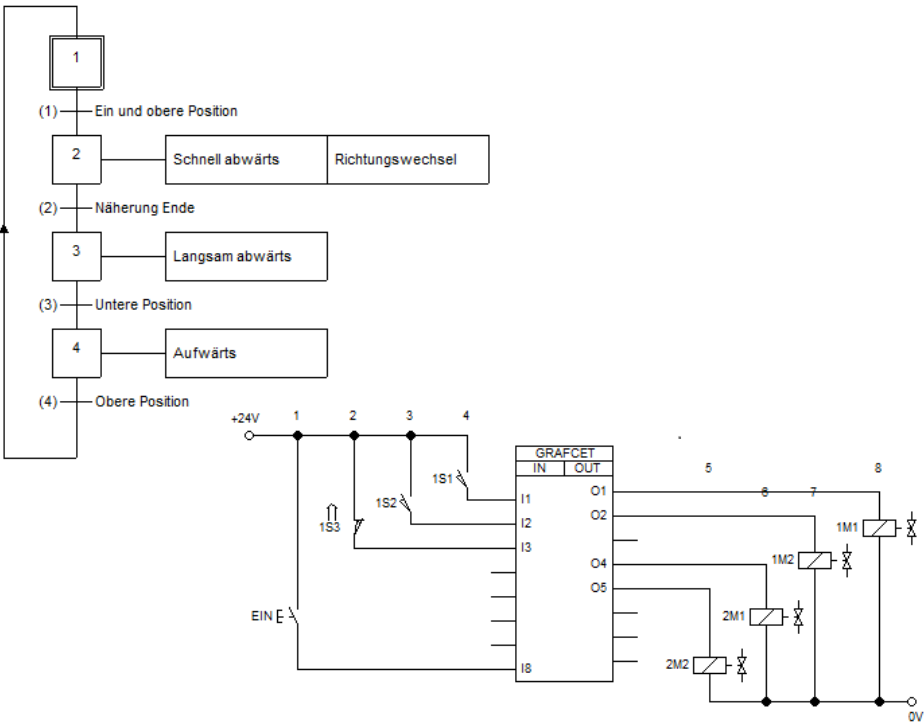
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																				
		<p>На одном из 5 однотипных технологических агрегатов (на четвертом) внедрены мероприятия, за счет которых предположительно можно получить эффект от экономии электроэнергии. В течении 6 месяцев на агрегатах производились измерения потребленной электроэнергии. Результаты представлены в таблице</p> <table border="1" data-bbox="909 507 1534 788"> <thead> <tr> <th data-bbox="909 507 1070 611">Номер агрегата</th> <th colspan="5" data-bbox="1070 507 1534 611">Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="909 611 1070 644">1</td> <td data-bbox="1070 611 1120 644">10</td> <td data-bbox="1120 611 1169 644">10,4</td> <td data-bbox="1169 611 1218 644">10,8</td> <td data-bbox="1218 611 1267 644">9,5</td> <td data-bbox="1267 611 1534 644">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 644 1070 678">2</td> <td data-bbox="1070 644 1120 678">9,9</td> <td data-bbox="1120 644 1169 678">10,2</td> <td data-bbox="1169 644 1218 678">11</td> <td data-bbox="1218 644 1267 678">10,9</td> <td data-bbox="1267 644 1534 678">9,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 678 1070 711">3</td> <td data-bbox="1070 678 1120 711">9,7</td> <td data-bbox="1120 678 1169 711">9,6</td> <td data-bbox="1169 678 1218 711">10,1</td> <td data-bbox="1218 678 1267 711">9,8</td> <td data-bbox="1267 678 1534 711">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 711 1070 745">4</td> <td data-bbox="1070 711 1120 745">9,4</td> <td data-bbox="1120 711 1169 745">9,5</td> <td data-bbox="1169 711 1218 745">9,5</td> <td data-bbox="1218 711 1267 745">10</td> <td data-bbox="1267 711 1534 745">9,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 745 1070 788">5</td> <td data-bbox="1070 745 1120 788">9,8</td> <td data-bbox="1120 745 1169 788">9,9</td> <td data-bbox="1169 745 1218 788">10,3</td> <td data-bbox="1218 745 1267 788">10,4</td> <td data-bbox="1267 745 1534 788">10,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо выяснить, действительно ли внедренные мероприятия существенным образом влияют на потребленную электроэнергию.</p>	Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час					1	10	10,4	10,8	9,5	10,1	2	9,9	10,2	11	10,9	9,7	3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1	4	9,4	9,5	9,5	10	9,3	5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1	
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час																																						
1	10	10,4	10,8	9,5	10,1																																		
2	9,9	10,2	11	10,9	9,7																																		
3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1																																		
4	9,4	9,5	9,5	10	9,3																																		
5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1																																		
Знать	возможные варианты реализации технического задания на экспериментальные макеты мехатронных модулей и выбор оптимального варианта реализации технического задания на экспериментальный макеты мехатронных модулей;	От каких требований зависит выбор структуры САР электропривода: одно или двухзонное регулирование скорости, регулирование положения или перемещения элемента мехатронной системы?	Регулируемый электропривод постоянного тока																																				
Уметь	проанализировать возможности для автоматизации и применить современные	Спроектировать электропривод со структурой САР, отвечающей предъявляемым к ней требованиям.																																					

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	информационные технологии для проектировании макетов;		
Владеть	методами подготовки рабочей и конструкторской документации по опытным образцам на основе САПР; методами применения информационных технологии для проектировании модулей мехатронных и робототехнических систем;	Методами реализации микропроцессорной САР электропривода на основе выбранных функциональной и структурной схем.	
Знать	возможные варианты реализации технического задания на экспериментальные макеты мехатронных модулей и выбор оптимального варианта реализации технического задания на экспериментальный макеты мехатронных модулей;	В чём состоят конструктивные различия между асинхронным и синхронным двигателями? В каких электроприводах целесообразно применять синхронные двигатели с частотным регулированием скорости? Как программируются векторной САР ПЧ-СД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Sinamiqs)? В чем заключаются особенности системы управления синхронным двигателем с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора?	Регулируемый электропривод переменного тока
Уметь	проанализировать возможности для автоматизации и применить	Реализовать модель векторной САР ПЧ-СД, ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink с последующим параметрированием в микропроцессорной САР?	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	современные информационные технологии для проектировании макетов;		
Владеть	методами подготовки рабочей и конструкторской документации по опытным образцам на основе САПР; методами применения информационных технологии для проектировании модулей мехатронных и робототехнических систем;	<p>Примерное задание:</p> <p>- продемонстрируйте один из методов реализации микропроцессорной САП на основе функциональной и структурной схем.</p>	
Знать	принципы построения гидравлической и пневматической анимационных моделей и систем управления разного уровня сложности;	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет общего сопротивления в простом трубопроводе. 2. Последовательное соединение простых трубопроводов. 3. Параллельное соединение простых трубопроводов. 4. Определение потерь давления в реальной гидросистеме. 5. Формула Торичелли. 6. Истечение жидкости через 7. Классификация гидроприводов. 8. Достоинства и недостатки гидропривода. 9. Условные обозначения в гидроприводах. 10. Структура гидропривода. 11. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 12. Схемы с регулированием силы исполнительного органа; 13. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 	Гидравлика и гидравлические средства автоматики

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		14. Насосы гидроприводов, условные обозначения. Типы 15. Гидродвигатели, условные обозначения. 16. Гидроцилиндры, условные обозначения. 17. Расчет основных параметров гидроцилиндра. 18. Гидрораспределители, условные обозначения. 19. Запорные клапаны, условные обозначения. 20. Клапаны давления, условные обозначения. 21. Предохранительные клапаны, условные обозначения. 22. Поточные клапаны, условные обозначения. 23. Дроссели, условные обозначения. 24. Гидроаккумуляторы, условные обозначения. 25. Фильтры, условные обозначения.	
Уметь	разрабатывать принципиальные схемы пневматических и гидравлических приводов робототехнических систем и производить симуляцию их работы на персональном компьютере;	Примерные практические задания для экзамена: 1. Подобрать необходимый диаметр цилиндрического насадка ($\mu=0,82$) с таким расчетом, чтобы через него вытекало 77000 кг/ч нефти плотностью 865 кг/м ³ . Напор Н постоянный и равен 12 м 2. Разработать пневматическую схему привода для двух пневмоцилиндров и одного пневмомотора работающих по следующей диаграмме	

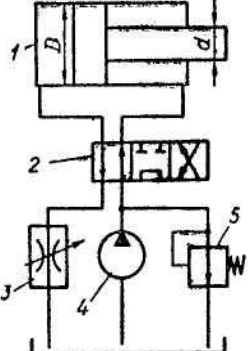
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="645 798 940 829">«Перемещение-шаг».</p> <p data-bbox="645 837 1798 970">3. По заданной программе на языке Gncet построить соответствующую принципиальную пневматическую схему (пнвмоцилиндр одностороннего действия).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>навыками разработки экспериментальных моделей управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением</p>	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. В объемном гидроприводе насос 4 развивает давление $p_n = 5$ МПа и постоянную подачу $Q_n = 8$ л/мин. Поршень диаметром $D = 100$ мм и шток диаметром $d = 40$ мм в гидроцилиндре 1 уплотняются резиновыми кольцами круглого сечения. Гидродроссель 3 настроен на пропуск расхода масла $Q_{др} = 8,4$ л/мин. Пренебрегая утечкой масла в гидрораспределителе 2, определить расход масла через гидроклапан 5 и потерю мощности из-за слива масла через этот клапан при перемещении поршня влево.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	современных информационных технологий;		
Знать	принципы построения гидравлической и пневматической анимационных моделей и систем управления разного уровня сложности;	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 26. Расчет общего сопротивления в простом трубопроводе. 27. Последовательное соединение простых трубопроводов. 28. Параллельное соединение простых трубопроводов. 29. Определение потерь давления в реальной гидросистеме. 30. Формула Торичелли. 31. Истечение жидкости через 32. Классификация гидроприводов. 33. Достоинства и недостатки гидропривода. 34. Условные обозначения в гидроприводах. 35. Структура гидропривода. 36. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 37. Схемы с регулированием силы исполнительного органа; 38. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 39. Насосы гидроприводов, условные обозначения. Типы 40. Гидродвигатели, условные обозначения. 41. Гидроцилиндры, условные обозначения. 42. Расчет основных параметров гидроцилиндра. 43. Гидрораспределители, условные обозначения. 44. Запорные клапаны, условные обозначения. 45. Клапаны давления, условные обозначения. 	Гидромеханика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		46. Предохранительные клапаны, условные обозначения. 47. Поточные клапаны, условные обозначения. 48. Дроссели, условные обозначения. 49. Гидроаккумуляторы, условные обозначения. 50. Фильтры, условные обозначения.	
Уметь	разрабатывать принципиальные схемы пневматических и гидравлических приводов робототехнических систем и производить симуляцию их работы на персональном компьютере;	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>4. Подобрать необходимый диаметр цилиндрического насадка ($\mu=0,82$) с таким расчетом, чтобы через него вытекало 77000 кг/ч нефти плотностью 865 кг/м³. Напор Н постоянный и равен 12 м</p> <p>5. Разработать пневматическую схему привода для двух пневмоцилиндров и одного пневмомотора работающих по следующей диаграмме</p> <div data-bbox="952 790 1691 1252" style="text-align: center;"> </div> <p>«Перемещение-шаг».</p> <p>6. По заданной программе на языке Grafset построить соответствующую принципиальную пневматическую схему (пневмоцилиндр одностороннего действия).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками разработки экспериментальных моделей управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением</p>	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>2. В объемном гидроприводе насос 4 развивает давление $p_H = 5$ МПа и постоянную подачу $Q_H = 8$ л/мин. Поршень диаметром $D = 100$ мм и шток диаметром $d = 40$ мм в гидроцилиндре 1 уплотняются резиновыми кольцами круглого сечения. Гидродроссель 3 настроен на пропуск расхода масла $Q_{др} = 8,4$ л/мин. Пренебрегая утечкой масла в гидрораспределителе 2, определить расход масла через гидроклапан 5 и потерю мощности из-за слива масла через этот клапан при перемещении поршня влево.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	современных информационных технологий;		
Знать	-методологию разработки макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем для проведения экспериментальных исследований;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные этапы разработки макетов управляющих систем и исполнительных модулей в технических системах для проведения экспериментальных исследований. 2. Какова связь между макетами и физическими моделями объектов исследования? 3. Перечислите основные требования к макетам для физического моделирования. 	
Уметь	- разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите состав оборудования и средств программно-технического обеспечения для разработки электроприводов модулей манипуляции ? 2. Какие материально-технические средства необходимо выбрать для создания макетов информационных систем? 3. Какие современные информационные технологии следует применить при создании экспериментальных макетов? 	Научно-исследовательская работа

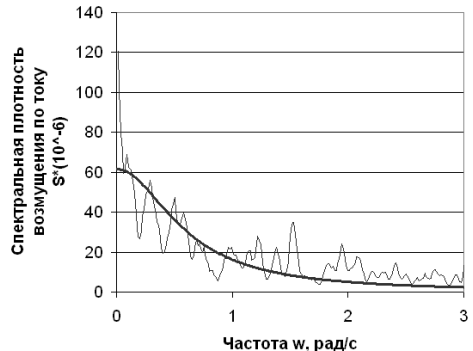
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	технологий; - опытом проведения исследований с использованием макетов, реализующих в своем составе информационные и исполнительные модули мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий.	1. Составьте примерный план проведения исследований на макете электропривода исполнительного модуля мехатронной системы. 2. Выделите основные элементы исследуемого макета по теме выполняемой НИР.	
Знать	способы энерго- и ресурсосбережения; способы и методы энерго- и ресурсосбережения; методы энергосбережения в различных отраслях;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	применять способы энерго- и ресурсосбережения; способы и методы энерго- и ресурсосбережения на более высоком уровне;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и	

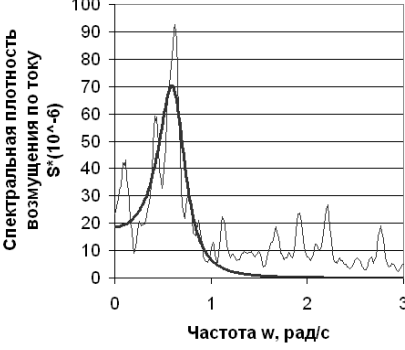
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	применять методы энергосбережения в различных отраслях;	<p>пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p>	
Владеть	<p>навыками ресурс- и энергосбережения; расчетом элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и их особенности;</p>	<p>Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p>	
Знать	<p>экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий;</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д. 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p>	Производственная-преддипломная практика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
Уметь	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
Владеть	способностью разрабатывать экспериментальные	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля,	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий;	<p>робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
ПК-4 – способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск			
Знать	классификацию видов математических моделей простых систем управления; критерии выбора типа модели по сложности объекта или системы управления; методы математического моделирования	<p>1. Перечислите этапы эксперимента.</p> <p>2. Отличия пассивного и активного эксперимента.</p> <p>3. Укажите основные цели сэмпинга данных.</p> <p>4. Какие статистические оценки качества данных Вы знаете?</p> <p>5. Как оценить адекватность статистической модели?</p> <p>6. Как оценить воспроизводимость эксперимента?</p> <p>7. Укажите цели дисперсионного и корреляционного анализа.</p> <p>8. Перечислите принципы выбора типа статистической модели.</p> <p>9. Изобразите функции плотности распределения для основных законов распределения случайной величины.</p> <p>10. Приведите алгоритм генерации случайной величины по заданному закону</p>	Статистическая динамика автоматических систем

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	сложных динамических объектов и систем управления;	<p>распределения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Запишите формулу для коэффициента линейной корреляции Пирсона и поясните ее. 12. Поясните отличие ковариации от корреляции. 13. Поясните алгоритм моделирования m-мерного случайного вектора, распределенного по нормальному закону. 14. Перечислите модели для трендовой составляющей ряда. 15. Перечислите модели периодической составляющей ряда. 16. Опишите модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего. 17. Перечислите этапы создания частотной модели временного ряда. 18. Как понизить дискретность данных в excel? 19. Как реализовать модель авторегрессии в среде VisSim? 20. Опишите структуру ПИД-регулятора с весовыми коэффициентами при уставке. 21. Опишите структуру регулятора с внутренней моделью. 22. Как получить модель динамики объекта с применением типовых воздействий? 23. Опишите структуру регулятора с двумя степенями свободы. 24. Как выполнить проектирование регулятора с двумя степенями свободы. 25. Почему рациональные настройки ПИД-регулятора для отработки различных возмущений могут отличаться? 26. Какие принципы выбора типа регулятора Вы знаете? 27. Перечислите этапы ручной итерационной настройки параметров ПИД-регулятора. 28. Опишите алгоритм ручной настройки ПИД-регулятора, основанный на выводе систему на границу устойчивости. 29. Как реализовать модель системы управления в среде VisSim? 30. Как настроить параметры передаточной функции элемента в среде VisSim. 31. Как реализовать дифференцирующее звено в среде VisSim? 32. Как структурировать модель системы управления в среде VisSim? 	
Уметь	работать со специализированным программным обеспечением для построения моделей систем и объектов управления;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры зависимостей между двумя параметрами с разными значениями коэффициента корреляции. 2. Реализуйте дифференцирующее звено в VisSim 3. По заданному случайному процессу настройте модель на основе формирующего фильтра. 4. Аппроксимируйте заданную экспериментальную спектральную плотность зависимостью 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>интерпретировать результаты моделирования объектов и систем и оценивать их достоверность; осуществлять анализ информации о свойствах объекта моделирования; применять современные методы исследования и проектирования средств автоматизации и управления при случайных воздействиях;</p>	$S(\omega) = \frac{2DT}{1 + \omega^2 T^2}.$  <p>5. Выполните ручную настройку ПИД-регулятора методом, основанным на выводе системы на границу устойчивости.</p> <p>6. В среде VisSim реализуйте систему управления с двумя степенями свободы.</p> <p>7. По заданному временному ряду выполните подбор параметров авторегрессионной модели и оцените ее адекватность.</p>	
Владеть	<p>навыками проектирования и разработки математических моделей объектов и систем; навыками реализации алгоритмов численного моделирования с использованием программных средств;</p>	<p>1. Реализовать модель авторегрессии в среде Excel с заданными параметрами AR1 = 0,9; AR2 = 0,5.</p> <p>2. Выполните моделирование работы системы управления с интегральным регулятором и передаточной функцией объекта $H(s)=1/(2s+1)$ при действии возмущений в форме белого шума по каналу управления в среде VisSim.</p> <p>3. Аппроксимируйте заданную экспериментальную спектральную плотность наиболее подходящей зависимостью.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Знать	<p>правовые основы патентного поиска; Реестр программ для ЭВМ и Реестр баз данных; особенности правового режима программ для ЭВМ и баз данных; правовую процедуру получения патента; основные способы защиты интеллектуальных прав;</p>	<p>Примерные тесты Тест Получение патента</p> <ol style="list-style-type: none"> Заявка на получение патента подаётся в <ul style="list-style-type: none"> - арбитражный суд - Роспатент - полицию. Формула изобретения представляет собой <ul style="list-style-type: none"> - формулу расчета затрат на патентование - формулу расчета затрат на изобретение - выражение сущности изобретения. Заявка на полезную модель не должна содержать <ul style="list-style-type: none"> - реферат - чертежи - характеристику автора. Заявка на изобретение не должна содержать <ul style="list-style-type: none"> - комплект изображений - формулу изобретения - реферат. Приоритет полезной модели устанавливается <ul style="list-style-type: none"> - по дате выдачи патента - по дате подачи заявки 	<p>Защита интеллектуальной собственности</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Уметь	<p>проводить патентные исследования; определять патентоспособность и патентную чистоту разрабатываемых технических проектов; анализировать материалы заявок на выдачу патентов (свидетельств);</p>	<p>по даче публикации сведений о патенте.</p> <p>Примерные практические задания Задание: Используя ресурсы официального сайта Федеральной службы по ин-теллектуальной собственности (Роспатента), найдите - форму заявки на изобретение - образец заявки на изобретение - пример формулы изобретения Самостоятельно составьте формулу изобретения и оформите заявку. Формула изобретения • название изобретения, • вводное слово «включающий» (или «состоящий») и перечисление известных признаков А, В и С, • словосочетание «отличающийся тем, что» и перечисление отличительных признаков – изменение признака А на А' или добавление признака 0.</p>	
Владеть	<p>навыками использования Международной патентной классификации; навыками поиска информации, содержащейся в официальных изданиях и электронных ресурсах Роспатента, на основе информационных ресурсов зарубежных и региональных патентных ведомств; навыками оформления документов на патентование</p>	<p>Примерные практические задания Задание: Войдите в информационно-поисковую систему официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php. Перейдите к поиску. Выберите базы данных для поиска – «Патентные документы РФ (рус.)» – «Формулы российских полезных моделей». Нажмите поиск. Найдите в базе и выпишите информацию: а) по ключевым словам патенты на полезные модели - «чайный пакетик» (укажите количество патентов, определите возможные индексы патентной классификации) - «вилка» (укажите количество патентов, определите возможные индексы патентной классификации) - по любым ключевым словам, интересующей вас отрасли (укажите ключевые слова, по которым производился поиск и количество патентов). б) по наименованию патентообладателя – патенты на полезные модели, принадлежащие - Магнитогорскому металлургическому комбинату - Магнитогорскому государственному техническому университету - другой интересующей вас организации</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	изобретений; навыками составления жалоб, претензий, исковых заявлений по защите авторских прав;	(укажите организацию и количество патентов)	
Знать	правовые основы патентного поиска; Реестр программ для ЭВМ и Реестр баз данных; особенности правового режима программ для ЭВМ и баз данных; правовую процедуру получения патента; основные способы защиты интеллектуальных прав;	<p>Примерные тесты</p> <p>Тест Получение патента</p> <p>1. Заявка на получение патента подаётся в</p> <ul style="list-style-type: none"> - арбитражный суд - Роспатент - полицию. <p>2. Формула изобретения представляет собой</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулу расчета затрат на патентование - формулу расчета затрат на изобретение - выражение сущности изобретения. <p>3. Заявка на полезную модель не должна содержать</p> <ul style="list-style-type: none"> - реферат - чертежи - характеристику автора. <p>4. Заявка на изобретение не должна содержать</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект изображений - формулу изобретения - реферат. <p>5. Приоритет полезной модели устанавливается</p> <ul style="list-style-type: none"> - по дате выдачи патента - по дате подачи заявки - по дате публикации сведений о патенте. 	Патентоведение
Уметь	проводить патентные исследования; определять патентоспособность и патентную чистоту разрабатываемых	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание:</p> <p>Используя ресурсы официального сайта Федеральной службы по ин-теллектуальной собственности (Роспатента), найдите</p> <ul style="list-style-type: none"> - форму заявки на изобретение - образец заявки на изобретение 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технических проектов; анализировать материалы заявок на выдачу патентов (свидетельств);	- пример формулы изобретения Самостоятельно составьте формулу изобретения и оформите заявку. Формула изобретения • название изобретения, • вводное слово «включающий» (или «состоящий») и перечисление известных признаков А, В и С, • словосочетание «отличающийся тем, что» и перечисление отличительных признаков – изменение признака А на А' или добавление признака 0.	
Владеть	навыками использования Международной патентной классификации; навыками поиска информации, содержащейся в официальных изданиях и электронных ресурсах Роспатента, на основе информационных ресурсов зарубежных и региональных патентных ведомств; навыками оформления документов на патентование изобретений; навыками составления жалоб, претензий, исковых заявлений по защите авторских прав;	Примерные практические задания Задание: Войдите в информационно-поисковую систему официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php . Перейдите к поиску. Выберите базы данных для поиска – «Патентные документы РФ (рус.)» – «Формулы российских полезных моделей». Нажмите поиск. Найдите в базе и выпишите информацию: а) по ключевым словам патенты на полезные модели - «чайный пакетик» (укажите количество патентов, определите возможные индексы патентной классификации) - «вилка» (укажите количество патентов, определите возможные индексы патентной классификации) - по любым ключевым словам, интересующей вас отрасли (укажите ключевые слова, по которым производился поиск и количество патентов). б) по наименованию патентообладателя – патенты на полезные модели, принадлежащие - Магнитогорскому металлургическому комбинату - Магнитогорскому государственному техническому университету - другой интересующей вас организации (укажите организацию и количество патентов)	
Знать	основные принципы написания	Примерные задания для устного опроса: 1. Классификация научных теорий.	История и методология науки и производства

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	аналитических и патентных обзоров; принципы написания научных статей, заявок на патент, научных отчетов;	2. Структура научных теорий. 3. Методы и функции понимания.	(электротехники)
Уметь	анализировать научно-техническую информацию, полученную из различных источников, в том числе путем проведения эксперимента; обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств мехатроники и робототехники;	Примерные задания для устного опроса: 1. Современное состояние науки в России. 2. Самоорганизация, организация систем и эволюция систем.	
Владеть	навыками поиска, анализа, обобщения научно-технической информацией; опытом написания статей, аналитических и патентных обзоров, заявок на патентование отчетов;	Примерные задания для устного опроса: 1. Что такое изобретение? 2. Правила патентного поиска. 3. Правила написания научных статей.	
Знать	основные принципы написания аналитических и патентных обзоров;	Примерные задания для устного опроса: 1. Классификация научных теорий. 2. Структура научных теорий. 3. Методы и функции понимания.	История и методология науки и производства (электроэнергетики)

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	принципы написания научных статей, заявок на патент, научных отчетов;		
Уметь	анализировать научно-техническую информацию, полученную из различных источников, в том числе путем проведения эксперимента; обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств мехатроники и робототехники;	Примерные задания для устного опроса: 1. Современное состояние науки в России. 2. Самоорганизация, организация систем и эволюция систем.	
Владеть	навыками поиска, анализа, обобщения научно-технической информацией; опытом написания статей, аналитических и патентных обзоров, заявок на патентование отчетов;	Примерные задания для устного опроса: 1. Что такое изобретение? 2. Правила патентного поиска. 3. Правила написания научных статей.	
Знать	-перечень основных источников информации по теме проводимых исследований в рамках НИР;	1. Какие периодические источники информации являются широко используются при проведении научных исследований в области робототехники и мехатронных систем; 2. Как осуществляется патентно-информационный поиск по теме научного исследования? Перечислите основные этапы. 3. Какие данные используются при составлении отчета.	Научно-исследовательская работа

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>-порядок проведения патентно-информационного поиска;</p> <p>-порядок предоставления отчетов по результатам изучения патентно-информационных материалов;</p>		
Уметь	<p>-определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники в рамках НИР;</p> <p>-готовить отчеты по результатам патентно-информационного поиска;</p> <p>- обобщать отечественный и зарубежный опыт создания новых образцов техники в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления;</p>	<p>1. Что такое патентная чистота разрабатываемого объекта в рамках НИР?</p> <p>2. Приведите примерную форму отчета по результатам патентно-информационного поиска.</p> <p>3. На основе каких исследований и в каком объеме их проведения можно обобщать опыт создания новых образцов техники в целом?</p>	
Владеть	<p>-вопросами теории и практики разрабатываемого объекта в рамках НИР;</p> <p>-методами регистрации</p>	<p>1. Какими разделами науки и техники необходимо воспользоваться для разработки системы управления электроприводами мехатронных систем в рамках темы НИР?</p> <p>2. Как проводится расчет параметров регуляторов?</p> <p>3. Какими методами расчета следует воспользоваться для определения мощности электродвигателей?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	результатов обработки первичных материалов патентно-информационного поиска в средствах научно-технической информации в виде статей, докладов и тезисов.	4. Какие структурные элементы содержат результаты обработки материалов патентно-информационного поиска? 5. Какими особенностями обладают материалы, представляемые в средствах научно-технической информации в виде статей, докладов и тезисов?	
Знать	научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	Производственная-преддипломная практика
Уметь	осуществлять анализ	Содержание отчета должно включать следующие разделы:	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбuditелей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы. 	
Владеть	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>сопротивления и т.д</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Знать	<p>современные методы анализа научно-технической информации;</p> <p>способы патентных изысканий отечественных и зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;</p>	<p>1. Перечислите современные электронные библиотечные ресурсы и действующие патентные ведомства.</p> <p>2. Регистрация в электронном библиотечном ресурсе Elibrary.</p> <p>3. Структура электронного библиотечного ресурса Elibrary.</p> <p>4. Поиск статей по нужной тематике в Elibrary.</p> <p>5. Патентные ведомства России.</p> <p>6. Патентный поиск по тематике НИР в электронном каталоге Российских патентных ведомств.</p> <p>7. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink</p> <p>8. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Excel.</p> <p>9. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink</p> <p>10. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim</p>	<p>Инновационные направления в мехатронике и робототехнике</p>
Уметь	<p>применять современные методы анализа научно-технической информации;</p> <p>применять поисковые программы для изыскания отечественных и</p>	<p>Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету:</p> <p>1. Методы поиска информации при планировании научно-исследовательской работы;</p> <p>2. Современные электронные библиотеки и патентные ведомства России, США и ряда Европейских стран (Elibrary, ieeexplore);</p> <p>3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов в программах Matlab Simulink, Multisim.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;		
Владеть	навыками применения современных методов анализа научно-технической информации; поиска патентов отечественных и зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;	<p>Домашнее задание №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств. <p>Домашнее задание №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Exel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение. 3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение. 	
Знать	современные методы анализа научно-технической информации; способы патентных изысканий отечественных и зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите современные электронные библиотечные ресурсы и действующие патентные ведомства. 2. Регистрация в электронном библиотечном ресурсе Elibrary. 3. Структура электронного библиотечного ресурса Elibrary. 4. Поиск статей по нужной тематике в Elibrary. 5. Патентные ведомства России. 6. Патентный поиск по тематике НИР в электронном каталоге Российских патентных ведомств. 7. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink 8. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Exel. 9. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink 10. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim 	Основы научной и инновационной работы
Уметь	применять современные методы	Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету:	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	анализа научно-технической информации; применять поисковые программы для изыскания отечественных и зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;	1. Методы поиска информации при планировании научно-исследовательской работы; 2. Современные электронные библиотеки и патентные ведомства России, США и ряда Европейских стран (Elibrary, ieeexplore); 3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов в программах Matlab Simulink, Multisim.	
Владеть	навыками применения современных методов анализа научно-технической информации; поиска патентов отечественных и зарубежных разработок в области мехатроники и робототехники;	<p>Домашнее задание №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств. <p>Домашнее задание №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Excel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение. 3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение. 	
ПК-5 – способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств			
Знать	общие правила проведения экспериментов; современные методы исследования;	Теоретические вопросы: Цель и задачи эксперимента Источники ошибок при измерениях Дискретная и непрерывная случайные величины Генеральные и выборочные параметры распределения	Теория эксперимента и исследования систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	регрессионный и дисперсионный анализ;	Нормальный закон распределения Основные задачи математической статистики Статистические критерии и их применение Планы решения задач математической статистики	
Уметь	ставить задачу эксперимента; давать оценку результатам; выявлять приоритеты решения задач;	<p>Практические задания:</p> <p>Определить вероятность того, что сопротивление резисторов в партии, приготовленной к отправке, не превосходит 50 Ом, если известно, что $\mu_r = 45$ Ом и $\sigma_r^2 = 25$ Ом², закон распределения нормальный.</p> <p>Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $= 25$ А² и результат одного испытания предохранителя из этой партии $I_0 = 95$ А. Закон распределения значений тока перегорания нормальный. Для решения задачи используем U-распределение.</p> <p>Определить объем выборки (число измерений), позволяющий оценить μ_I тока перегорания предохранителей с точностью ± 1 А и с $p = 0,95$, если известно, что $\sigma_I^2 = 16$ А².</p> $n \geq \left(\frac{2 \cdot 4}{2} \cdot 1.96 \right)^2 = 63.$ <p>При обработке выборки из 10 наблюдений значений емкостей конденсаторов получено $\bar{C} = 98$ мкФ. Известно, что закон распределения нормальный, $\sigma_C^2 = 25$ мкФ². Проверить гипотезу о том, что $\mu_C = 100$ мкФ, т.е. $H_0: \mu_C = 100$ мкФ; $H_1: \mu_C \neq 100$ мкФ.</p> <p>Имеется пять измерений времени отключения масляного выключателя $\tau_1 = 0,05$ с; $\tau_2 = 0,08$ с; $\tau_3 = 0,1$ с; $\tau_4 = 0,1$ с и $\tau_5 = 0,06$ с. Требуется оценить генеральное математическое ожидание времени отключения μ_τ с доверительной вероятностью $p = 0,95$. Закон распределения нормальный.</p> <p>Для условий предыдущего примера проверить гипотезу о том, что $\mu_\tau = 0,05$ с на уровне значимости $q = 0,05$, т.е. $H_0: \mu_\tau = 0,05$ с; $H_1: \mu_\tau \neq 0,05$ с.</p> <p>Определить интервальную оценку σ_x^2 с $p = 0,9$ нормально распределенной случайной</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>величины X, если на основании десяти измерений получено $s_x^2 = 2$.</p> <p>Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия нормально распределенной случайной величины X, $H_0: \sigma_x^2 = 4$ ($H_1: \sigma_x^2 \neq 4$), на уровне значимости $q = 0.1$ для условий предыдущего примера.</p> <p>Сравниваются показания двух вольтметров, Каждым прибором произведено по семь замеров, причем дисперсия показаний первого прибора составляет $s_1^2 = 10.2 \text{ В}^2$, а второго – $s_2^2 = 3.8 \text{ В}^2$. Необходимо выяснить, чем обусловлено расхождение дисперсий: либо второй прибор более точен, либо расхождение дисперсий случайно.</p> <p>Проверить гипотезу об однородности четырех выборочных дисперсий, равных $s_1^2 = 8$; $s_2^2 = 4$; $s_3^2 = 2$ и $s_4^2 = 10$, и определенных $c f_i = 10$ на уровне значимости $q = 0.05$.</p> <p>На одном из пяти одинаковых агрегатов (третьем), выполняющих одностипные операции, были внедрены мероприятия по экономии электроэнергии. Оценить их эффективность, если зарегистрированное месячное потребление энергии каждым агрегатом составляет $W_1 = 10 \text{ МВтч}$; $W_2 = 12 \text{ МВтч}$; $W_3 = 8 \text{ МВтч}$; $W_4 = 9 \text{ МВтч}$; $W_5 = 11 \text{ МВтч}$. Как и предполагалось, расход энергии на третьем агрегате минимален. Необходимо выяснить, чем обусловлен минимальный расход на третьем агрегате – случайным отклонением или внедренными мероприятиями.</p> <p>Рассмотрим данные по сроку службы электрических ламп в четырех партиях.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 10.1</p> <p style="text-align: center;">Результаты измерения срока службы ламп</p> <table border="1" data-bbox="853 1134 1590 1457"> <thead> <tr> <th>партии ламп</th> <th>Срок службы электроламп (в тысячах часов)</th> <th>X</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80</td> <td>1,76</td> <td>,68</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75</td> <td>,31</td> <td>,66</td> </tr> </tbody> </table>	партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s	1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76	,68	2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31	,66	
партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	X	s												
1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76	,68												
2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31	,66												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы														
		3	1,46; 1,55; 1,60; 1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82	3,09		,64															
		4	1,51; 1,52; 1,53; 1,67; 1,60; 1,68	,41		,57															
				2,57	6	,64															
		<p>Для изготовления каждой партии ламп была взята проволока разных сортов; все прочие условия производства были одинаковыми для каждой партии. Требуется выяснить, отличаются ли партии ламп между собой по сроку службы. Если ответ будет положительным, то можно думать, что качество проволоки действительно влияет на срок службы, и, следовательно, для стандартизации производства электрических ламп необходимо достигнуть большей однородности проволоки во всех партиях. Необходимо проверить нулевую гипотезу, состоящую в том, что исходные размеры проката на проволочном стане с многовалковыми калибрами не влияют на размеры проката после первой клетки двухклетевого прокатного стана. С этой целью проводилась прокатка образцов проволоки с разными исходными диаметрами: 6,39 мм и 6,12 мм. На выходе после клетки проводилось измерение размеров профиля по диагоналям «d» и в направлении обжатия «a».</p> <p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,39 мм</p>																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 1034 824 1276">№ образцов</th> <th data-bbox="824 1034 958 1276">р азмер</th> <th data-bbox="958 1034 1115 1276">Ср едние значения размеров, мм</th> <th data-bbox="1115 1034 1361 1276">Преобраз ованное среднее значение</th> <th data-bbox="1361 1034 1547 1276">При мечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 1276 824 1310">1</td> <td data-bbox="824 1276 958 1310">a</td> <td data-bbox="958 1276 1115 1310">5,1 98</td> <td data-bbox="1115 1276 1361 1310">18</td> <td data-bbox="1361 1276 1547 1310" rowspan="2">Каж дое значение размера</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1310 824 1447"></td> <td data-bbox="824 1310 958 1447">d</td> <td data-bbox="958 1310 1115 1447">6,4 40</td> <td data-bbox="1115 1310 1361 1447">240</td> </tr> </tbody> </table>	№ образцов	р азмер	Ср едние значения размеров, мм	Преобраз ованное среднее значение	При мечание	1	a	5,1 98	18	Каж дое значение размера		d	6,4 40	240				
№ образцов	р азмер	Ср едние значения размеров, мм	Преобраз ованное среднее значение	При мечание																	
1	a	5,1 98	18	Каж дое значение размера																	
	d	6,4 40	240																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
		2	a 04	5,2	24	увеличено в 1000 раз и уменьшено: «а» - на 5180 «d» - на 6200	
			d 48	6,4	248		
		3	a 00	5,2	20		
			d 70	6,4	270		
		4	a 92	5,1	12		
			d 44	6,4	244		
		5	a 96	5,1	16		
			d 40	6,4	240		
Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,12 мм							
		№ образцов	Р азмер	С редние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание	
		1	a 191	5,	11	Каж дое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «а» - на	
			d 205	6,	5		
		2	a 188	5,	8		
			d 198	6,	-2		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																																		
		3	a	5, 186	6	5180 «d» - на 6200																																			
			d	6, 202	2																																				
		4	a	5, 185	5																																				
			d	6, 216	16																																				
		5	a	5, 182	2																																				
			d	6, 212	12																																				
Владеть	изученным материалом; методами обработки результатов; методами обобщения результатов;	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Провести оценку влияния изменений предела текучести прокатываемого металла на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки четырехклетьевого прокатного стана. Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 43 кгс/мм².</p> <table border="1" data-bbox="680 995 1534 1447"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,192</td> <td>-8</td> <td rowspan="6">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,558</td> <td>-62</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,221</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,660</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,227</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,660</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200	d	6,558	-62	2	a	5,221	21	d	6,660	40	3	a	5,227	27	d	6,660	50	4	a			d			
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																					
1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200																																					
	d	6,558	-62																																						
2	a	5,221	21																																						
	d	6,660	40																																						
3	a	5,227	27																																						
	d	6,660	50																																						
4	a																																								
	d																																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																														
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">«d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				5	a			«d» - на 6620	d																																									
5	a			«d» - на 6620																																																
	d																																																			
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 65,9 кгс/мм²</p>																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,650</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,220</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,651</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,666</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,232</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,626</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	d	6,684	64	2	a	5,229	29	d	6,650	30	3	a	5,220	20	d	6,651	31	4	a	5,229	29	d	6,666	46	5	a	5,232	32	d	6,626	6	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																
1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620																																																
	d	6,684	64																																																	
2	a	5,229	29																																																	
	d	6,650	30																																																	
3	a	5,220	20																																																	
	d	6,651	31																																																	
4	a	5,229	29																																																	
	d	6,666	46																																																	
5	a	5,232	32																																																	
	d	6,626	6																																																	
		<p>Провести оценку влияния изменений коэффициента трения в очаге деформации на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клети.</p>																																																		
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке на сухих валках</p>																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="3">Каждое значение размера</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера	d	6,684	64	2	a	5,229	29																									
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																
1	a	5,225	25	Каждое значение размера																																																
	d	6,684	64																																																	
2	a	5,229	29																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																																														
		<table border="1" data-bbox="680 336 1523 687"> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,291</td> <td>-9</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,053</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,303</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,054</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,329</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,098</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,334</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,045</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,340</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,084</td> <td>84</td> </tr> </table>				1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	7,053	53	2	a	5,303	3	d	7,054	54	3	a	5,329	29	d	7,098	98	4	a	5,334	34	d	7,045	45	5	a	5,340	40	d	7,084	84											
1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																																
	d	7,053	53																																																	
2	a	5,303	3																																																	
	d	7,054	54																																																	
3	a	5,329	29																																																	
	d	7,098	98																																																	
4	a	5,334	34																																																	
	d	7,045	45																																																	
5	a	5,340	40																																																	
	d	7,084	84																																																	
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с величиной межклетового натяжения 500 кгс.</p> <table border="1" data-bbox="801 756 1641 1473"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,185</td> <td>-115</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,922</td> <td>-78</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,247</td> <td>-53</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,083</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,223</td> <td>-77</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,908</td> <td>-92</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,219</td> <td>-81</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,079</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,224</td> <td>-76</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,959</td> <td>-41</td> </tr> </tbody> </table>				№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	6,922	-78	2	a	5,247	-53	d	7,083	83	3	a	5,223	-77	d	6,908	-92	4	a	5,219	-81	d	7,079	79	5	a	5,224	-76	d	6,959	-41	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																
1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																																
	d	6,922	-78																																																	
2	a	5,247	-53																																																	
	d	7,083	83																																																	
3	a	5,223	-77																																																	
	d	6,908	-92																																																	
4	a	5,219	-81																																																	
	d	7,079	79																																																	
5	a	5,224	-76																																																	
	d	6,959	-41																																																	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																				
		<p>На одном из 5 однотипных технологических агрегатов (на четвертом) внедрены мероприятия, за счет которых предположительно можно получить эффект от экономии электроэнергии. В течении 6 месяцев на агрегатах производились измерения потребленной электроэнергии. Результаты представлены в таблице</p> <table border="1" data-bbox="909 507 1534 788"> <thead> <tr> <th data-bbox="909 507 1070 611">Номер агрегата</th> <th colspan="5" data-bbox="1070 507 1534 611">Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="909 611 1070 644">1</td> <td data-bbox="1070 611 1120 644">10</td> <td data-bbox="1120 611 1169 644">10,4</td> <td data-bbox="1169 611 1218 644">10,8</td> <td data-bbox="1218 611 1267 644">9,5</td> <td data-bbox="1267 611 1534 644">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 644 1070 678">2</td> <td data-bbox="1070 644 1120 678">9,9</td> <td data-bbox="1120 644 1169 678">10,2</td> <td data-bbox="1169 644 1218 678">11</td> <td data-bbox="1218 644 1267 678">10,9</td> <td data-bbox="1267 644 1534 678">9,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 678 1070 711">3</td> <td data-bbox="1070 678 1120 711">9,7</td> <td data-bbox="1120 678 1169 711">9,6</td> <td data-bbox="1169 678 1218 711">10,1</td> <td data-bbox="1218 678 1267 711">9,8</td> <td data-bbox="1267 678 1534 711">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 711 1070 745">4</td> <td data-bbox="1070 711 1120 745">9,4</td> <td data-bbox="1120 711 1169 745">9,5</td> <td data-bbox="1169 711 1218 745">9,5</td> <td data-bbox="1218 711 1267 745">10</td> <td data-bbox="1267 711 1534 745">9,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 745 1070 788">5</td> <td data-bbox="1070 745 1120 788">9,8</td> <td data-bbox="1120 745 1169 788">9,9</td> <td data-bbox="1169 745 1218 788">10,3</td> <td data-bbox="1218 745 1267 788">10,4</td> <td data-bbox="1267 745 1534 788">10,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо выяснить, действительно ли внедренные мероприятия существенным образом влияют на потребленную электроэнергию.</p>	Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час					1	10	10,4	10,8	9,5	10,1	2	9,9	10,2	11	10,9	9,7	3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1	4	9,4	9,5	9,5	10	9,3	5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1	
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час																																						
1	10	10,4	10,8	9,5	10,1																																		
2	9,9	10,2	11	10,9	9,7																																		
3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1																																		
4	9,4	9,5	9,5	10	9,3																																		
5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1																																		
Знать	методики проведения экспериментов на действующих макетах и на образцах подсистем мехатронных и робототехнических систем;	Рассчитать и сравнить регулировочные характеристики и механические характеристики микропроцессорной САР электропривода с различной структурой	Регулируемый электропривод постоянного тока																																				
Уметь	оформить некоторые разделы научно-технического отчета, провести эксперименты на макетах и образцах подсистем мехатронных и робототехнических систем;	Как реализовать на экспериментальных макетах различные режимы работы электропривода в том числе и аварийные. Как реализуется модель САР с различной структурой в регулируемом электроприводе в среде Matlab_Simulink?																																					

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	методами анализа результатов эксперимента с применением современных информационных технологий;	Продемонстрируйте методами Matlab_Simulink, Microsoft Office, Excel, Matcad для обработки результатов эксперимента?	
Знать	методики проведения экспериментов на действующих макетах и на образцах подсистем мехатронных и робототехнических систем;	Рассчитать и сравнить регулировочные характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, магнитного потока ротора в функции сигнала управления скоростью АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при отсутствии и наличии статической нагрузки на валу двигателя.	Регулируемый электропривод переменного тока
Уметь	оформить некоторые разделы научно-технического отчета, провести эксперименты на макетах и образцах подсистем мехатронных и робототехнических систем;	Исследование векторной САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД, СД в среде Matlab_Simulink?	
Владеть	методами анализа результатов эксперимента с применением современных информационных технологий;	Продемонстрируйте методами Matlab_Simulink, Microsoft Office, Excel, Matcad для обработки результатов эксперимента?	
Знать	- известные методы и методики проведения	1. Что такое план проведения экспериментов на действующих макетах и образцах разрабатываемых изделий?	Научно-исследовательская работа

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>экспериментов на действующих макетах и образцах разрабатываемых изделий в рамках НИР.</p> <p>-методы обработки результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;</p> <p>-возможные аналоги проектно-конструкторских разработок;</p>	<p>2. Какие методы обработки результатов исследований применяются в современных программных средствах?</p> <p>3. Как обеспечивается точность и достоверность результатов моделирования?</p> <p>4. Какие положения входят в понятие теории планирования эксперимента?</p>	
Уметь	<p>-оформлять отчетную документацию по результатам экспериментальных исследований;</p> <p>- делать выводы и готовить предложения по совершенствованию объектов исследований;</p> <p>- аргументированно доказывать преимущество принятых решений;</p>	<p>1. Составьте примерный план отчетной документации по результатам экспериментальных исследований.</p> <p>2. По материалам представленного отчета по текущему этапу НИР сформулируйте выводы и предложения.</p> <p>3. Какие аргументы являются основными для доказательства преимущества принятых решений?</p>	
Владеть	<p>-навыками составления отчетной документации</p>	<p>1. Сформулируйте основные требования к составлению отчетной документации .</p> <p>2. Какие требования предъявляются к составлению списка источников информации в</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	с учетом требований отраслевых стандартов и положений ГОСТ, а также международных стандартов.	отчетной документации. 3. Какие позиции отражаются в составе отчета? 4. Какая информация отражается в реферате отчета?	
Знать	эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	Производственная-преддипломная практика
Уметь	проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля,	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;</p>	<p>робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
ПК-6 – готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок			
Знать	методику подготовки публикаций по результатам исследований;	1. Виды публикаций 2. Этапы подготовки научной публикации 3. Структура научной публикации 4. Культура цитирования и основные требования к использованию источников, цитированию и составлению списков литературы	Методы и теория оптимизации
Уметь	применять методику подготовки публикаций по результатам исследований в виде презентации, статей или докладов;	1. Составить аннотацию научного труда 2. Составить список ключевых слов 3. Оформить результаты научного исследования по требованиям 4. Составить список цитируемых источников 5. Проверить научный труд на антиплагиат	
Владеть	методикой подготовки публикаций по результатам исследований;	Опубликованная научная статья. Примерные темы НИР: 1. Сравнительный анализ методов одномерной оптимизации целевой функции (сложность программной реализации, количество циклов, время выполнения программы). 2. Сравнительный анализ методов многомерной оптимизации (включая метод Нелдера-Мида) целевой функции (сложность программной реализации, количество циклов, время выполнения программы). 3. Сравнительный анализ классического градиентного метода и метода наискорейшего спуска (сложность программной реализации, количество циклов, время выполнения программы). При этом реализовать в методе наискорейшего спуска разные методы одномерной оптимизации.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		4. Сравнительный анализ метода покоординатного спуска при различной реализации поиска минимума по каждой координате (сложность программной реализации, количество циклов, время выполнения программы при разных методах одномерной оптимизации).	
Знать	лексический (терминологический) минимум иностранного языка в профессиональной сфере; формы грамматических конструкций, необходимых для коммуникации в устной и письменной формах в профессиональной деятельности;	1.Прочитайте текст по специальности. 2. Найдите термины в тексте и переведите их при помощи словаря. 3. Выделите грамматические конструкции и переведите их.	Иностранный язык
Уметь	анализировать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников на иностранном языке по специальности; выбирать адекватные языковые средства перевода профессиональной литературы на русский язык;	1.Прочитайте текст по специальности и подготовьте его аннотацию.	
Владеть	навыками письменной и устной речи на иностранном языке для коммуникации в	1.Подберите материал из иностранных источников по специальности. 2.Подготовьте сообщение по данной теме в письменной форме. 3.Представьте материал в виде презентации (устного сообщения).	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	профессиональной сфере; способами создания сообщения, демонстрируя владение моделями организации профессионального текста в устной и письменной формах;		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - структуру аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; - требования к оформлению материалов для публикации статей и докладов по результатам исследований и разработок; - порядок представления материалов аналитического обзора и статей; - порядок регистрации материалов в различных источниках информации; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные элементы структуры отчетов по результатам исследований? 2. Перечислите основные требования к оформлению материалов для публикации. 3. На примере подготовки публикации покажите, как выполнены требования к подготовке рукописи. 	Научно-исследовательская работа
Уметь	- готовить материалы в соответствии с	1. Представьте примерную структуру научной статьи и требования к ней, сформулированной редколлегией органа издания.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	требованиями; - представлять сопроводительную документацию к отчетам и статьям;	2. В какой форме представляется сопроводительная документация к отчетам и статьям.	
Владеть	-опытом подготовки аналитических обзором и научно-технических отчетов.	На примере разрабатываемой НИР необходимо показать пример подготовки аналитического обзора.	
Знать	элементы оборудования объектов профессиональной деятельности; особенности элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; элементы оборудования объектов профессиональной деятельности и их особенности;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	применять знания по методам и средствам автоматизации; применять знания чтения схем элементов автоматизации; применять знания чтения схем и знания по монтажу элементов автоматизации;	Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы»: Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	методами и средствами автоматизации; инструкциями по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; безопасными методами монтажа и инструкциями по монтажу элементов оборудования объектов;	<p>Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p> <p>Произвести сбор материалов в соответствии с темой, выбранной для курсового проектирования по дисциплинам учебного плана подготовки группы): Технологический процесс цеха (участка, установки). Последовательность выполнения технологических операций. Характеристика основного технологического оборудования. Технические и технологические требования, предъявляемые к механизму. Технические характеристики применяемого электрического, гидравлического и пневматического оборудования. Существующая система управления электроприводом. Требования, предъявляемые к системе управления электроприводом. Вопросы автоматизации и энергосбережения. Схемы силовых цепей и цепей управления системы электропривода.</p>	
Знать	специфику деятельности научно-педагогического работника по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатронные системы в автоматизированном производстве»; современные информационные технологии, используемые в научно-педагогической деятельности; методы исследования и преподавания, соответствующие	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная часть. 2. Краткое описание основных научно-методологических аспектов в сфере подготовки педагогических работников для высшего и среднего профессионального, включая нормативно-правовые акты в сфере образования. 3. Специальная часть отчета включает результаты выполнения задания на практику, в которой приводятся учебно-методические материалы и результаты самостоятельной работы по теме индивидуального задания. 4. Выводы и приложения (при необходимости). 	Производственная-педагогическая практика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	профилю магистерской программы; различные виды учебной работы;		
Уметь	пользоваться научно-методической базой для проведения различных видов занятий; применять современные информационные технологии при разработке конспектов лекций, подготовке презентационных материалов для проведения различных видов занятий; применять современное методическое, материально-техническое, программное обеспечение, включая Интернет-ресурсы, при проведении занятий; создавать научно-методическую базу для подготовки к лекционным занятиям; пользоваться современными информационными	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Вводная часть. 2. Краткое описание основных научно-методологических аспектов в сфере подготовки педагогических работников для высшего и среднего профессионального, включая нормативно-правовые акты в сфере образования. 3. Специальная часть отчета включает результаты выполнения задания на практику, в которой приводятся учебно-методические материалы и результаты самостоятельной работы по теме индивидуального задания. 4. Выводы и приложения (при необходимости).	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>технологиями при разработке конспектов лекций, подготовке презентационных материалов для проведения практических, лабораторных занятий; применять для проведения занятий современное методическое, материально-техническое, программное обеспечение, включая Интернет-ресурсы; создавать научно-методическую базу для проведения различных видов занятий; пользоваться современными информационными технологиями при разработке конспектов лекций, подготовке материалов для проведения практических, лабораторных занятий и оценочных материалов;</p>		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>применять для проведения занятий современное методическое, материально-техническое, программное обеспечение, включая Интернет-ресурсы;</p>		
<p>Владеть</p>	<p>возможностью обращения к различным методикам проведения основных видов учебной работы; оформления презентационных материалов возможностью доступа к источникам научно-технической информации; навыками применения известных методик проведения различных видов учебных занятий; навыками подготовки и оформления презентационных материалов возможностью доступа к источникам научно-технической информации, к пакетам</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная часть. 2. Краткое описание основных научно-методологических аспектов в сфере подготовки педагогических работников для высшего и среднего профессионального, включая нормативно-правовые акты в сфере образования. 3. Специальная часть отчета включает результаты выполнения задания на практике, в которой приводятся учебно-методические материалы и результаты самостоятельной работы по теме индивидуального задания. 4. Выводы и приложения (при необходимости). 	

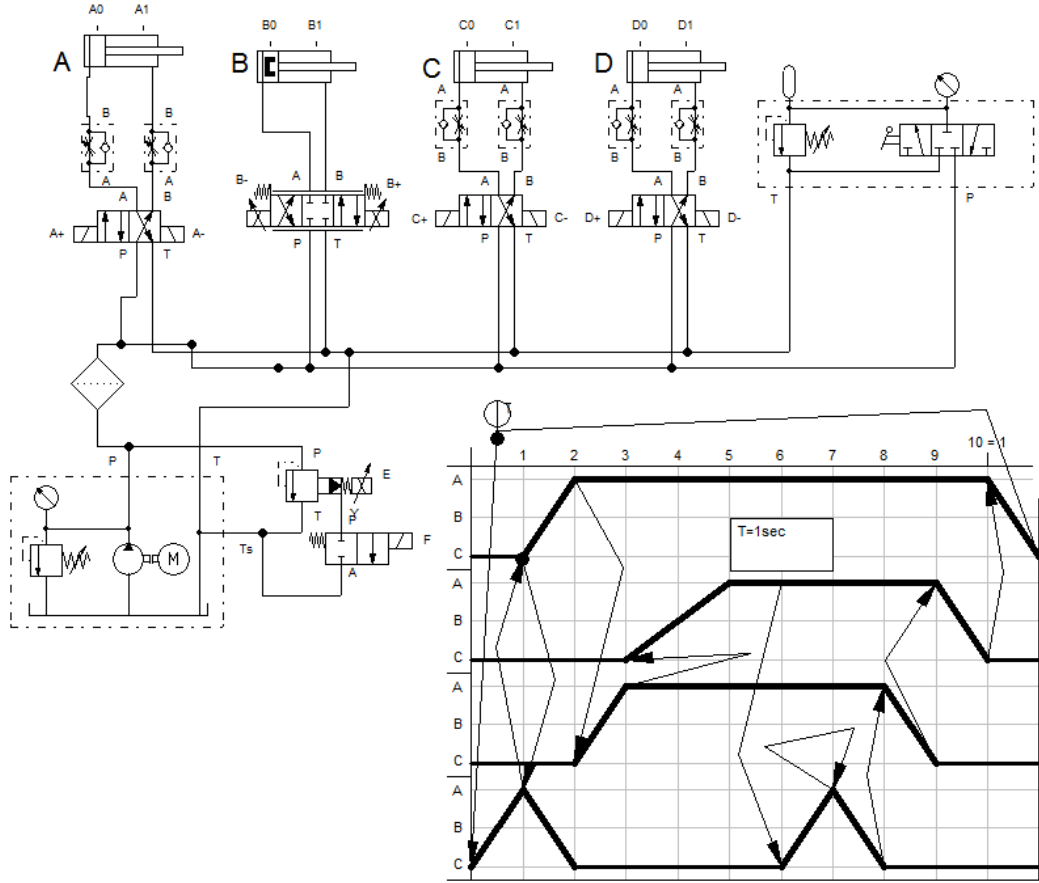
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>обучающих программ по дисциплинам направления подготовки; методиками проведения различных видов учебной работы; навыками подготовки и оформления презентационных материалов технологиями быстрого доступа к источникам научно-технической информации, к пакетам обучающих и тестирующих программ по дисциплинам направления подготовки;</p>		
Знать	<p>вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования 	<p>Производственная-преддипломная практика</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>(тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Уметь	<p>проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	

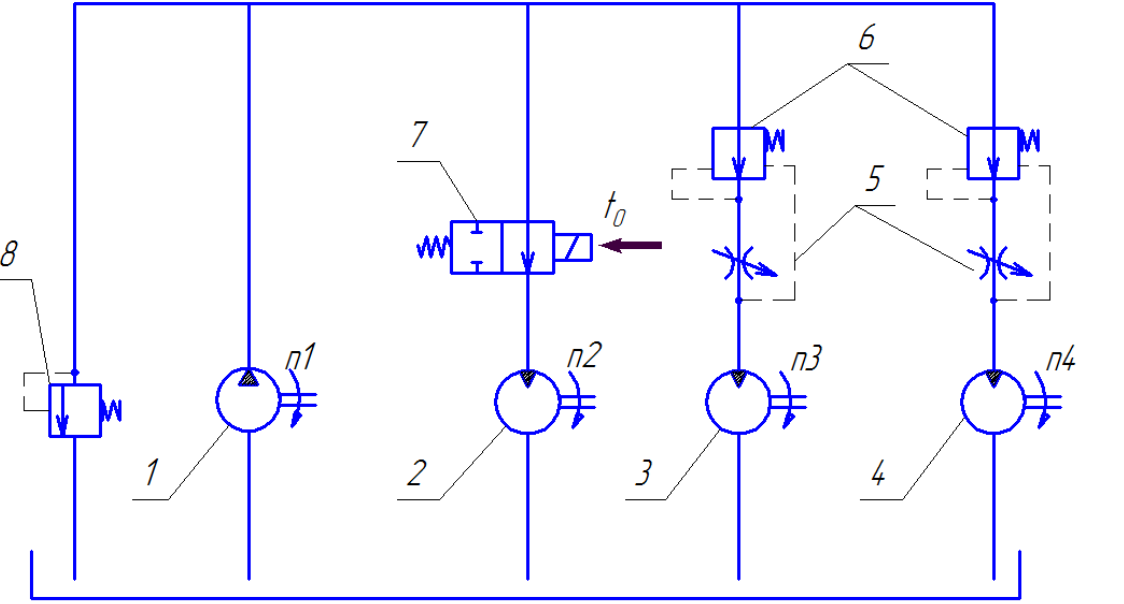
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбuditелей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы. 	
ПК-7 – способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности			
Знать	принципы программирования контроллеров при управлении мехатронной системой; принципы программирования контроллеров при	Индивидуальное задание №4. Задача коммивояжера – решение методом отжига и с помощью муравьиного алгоритма. Один муравей и два муравья. Каково назначение K_p и T_i – коэффициент и постоянная интегрирования ПИ – регулятора скорости?	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	управлении роботов манипуляторов; принципы программирования контроллеров при управлении андрондных роботов;		
Уметь	программировать контроллеры для управления мехатронной системой; программировать контроллеры при управлении роботов манипуляторов; программировать контроллеры при управлении андрондных роботов;		
Владеть	навыками программирования контроллеров при управлении мехатронной системой; навыками	<ol style="list-style-type: none"> 1) K_p и T_i – коэффициент и постоянную интегрирования ПИ – регулятора скорости 2) $I_{дв}$ – амплитуду тока двигателя 3) $K_{от}$ – коэффициент обратной связи по току двигателя 	

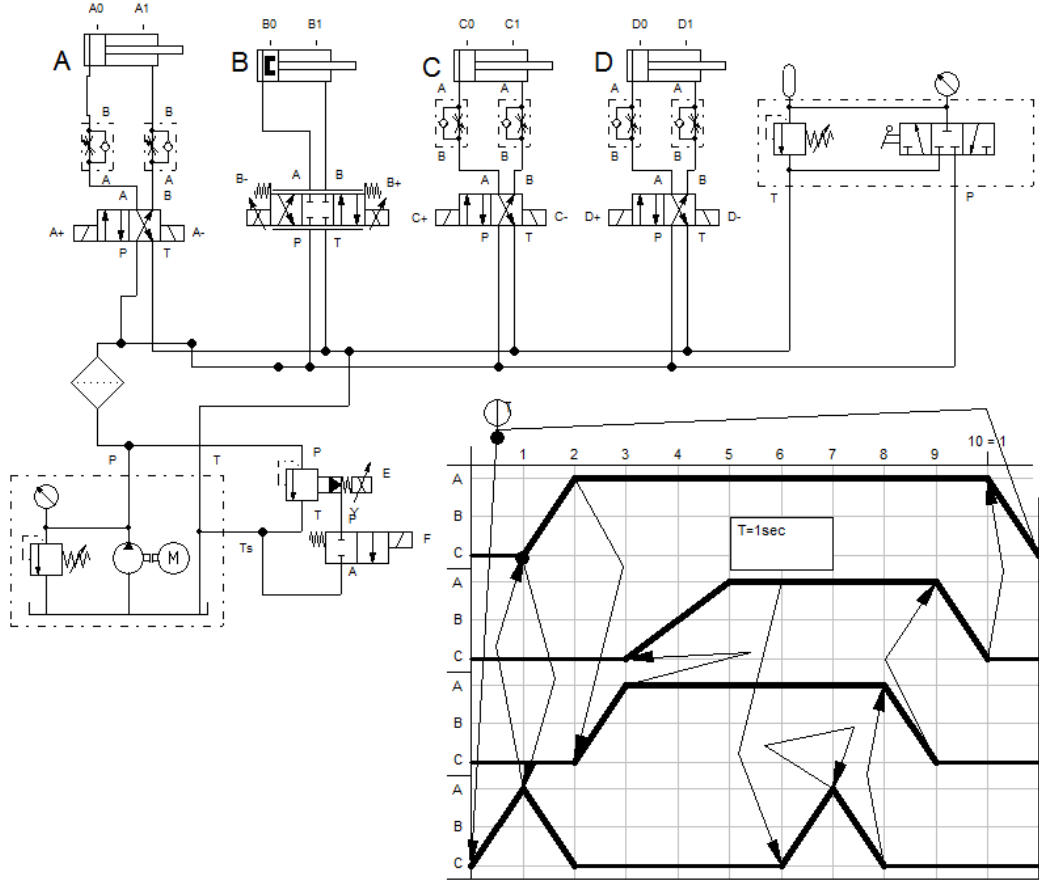
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	программирования контроллеров при управлении роботов манипуляторов; навыками программирования контроллеров при управлении андронидных роботов;		
Знать	фундаментальные законы природы и основные физические законы в области гидромеханики, термодинамики, электричества; принципиальные схемы систем гидроавтоматики, принципы построения и работы элементов систем, их характеристик, способы управления;	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Приборы контроля гидропривода. Условные обозначения. 2. Гидравлическая схема применения дифференциального гидроцилиндра. 3. Гидропривод закрытой гидросистемы, основной контур. 4. Гидропривод открытой гидросистемы. 5. Логические элементы. 6. Реализация логических функций в гидро- и пневмосистемах. 7. Построение систем управления комбинационного типа. 8. Методы построения многотактных систем управления. 9. Статические характеристики исполнительных механизмов поступательного и вращательного действия: (механическая, скоростная). 10. Исполнительные механизмы с объемным регулированием скорости. 11. Исполнительные механизмы с дроссельным регулированием. 12. Пропорциональные клапаны, Принципы работы. 13. Компенсация нагрузки с помощью клапанов постоянной разности давлений. 14. Электроника управления для пропорциональных клапанов. 15. Критерии для определения параметров управления с помощью пропорциональных клапанов. 16. Сервоклапаны. Принципы работы. 17. Аппаратная техника. 18. Контур регулирования. 19. Влияние динамических свойств сервоклапана на контур регулирования. 20. Фильтрация на гидравлических установках с сервоклапанами и	Гидравлика и гидравлические средства автоматки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>пропорциональными клапанами.</p> <p>21. Примеры выполненных установок с использованием пропорциональных клапанов.</p> <p>22. Примеры выполненных установок с использованием сервоклапанов.</p> <p>Эксплуатация пропорциональной техники.</p>	
Уметь	<p>выполнять типовые расчеты систем, производить выбор основных элементов схем управления, определять нагрузки и режимы работы исполнительных гидравлических устройств машин и механизмов машиностроительного и металлургического производства;</p>	 <p>The image contains a complex hydraulic schematic and a corresponding timing diagram. The schematic shows a pump (P) connected to a tank (T) through a filter. It feeds into a 4-way directional control valve (A) with proportional solenoids (A0, A1). This valve controls two cylinders (B and C). Another 4-way valve (D) with solenoids (D0, D1) controls two more cylinders (A and B). A pressure relief valve (E) is set at pressure Ts. A motor (M) is connected to the tank. A timing diagram below shows the sequence of cylinder movements over 10 seconds (T=1sec). The diagram tracks the states of cylinders A, B, and C across time steps 1 to 10.</p> <p>Примерные задачи к экзамену: Разработать систему управления гидроприводом (4 гидроцилиндра) обрабатывающего</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		заданную циклограмму.	
Владеть	<p>навыками практического применения законов физики: различными гидравлическими явлениями и процессами, имеющими место в гидравлических машинах и автоматизированных пневматических и гидравлических системах машин;</p> <p>способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;</p>	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Задача 1. Объемный гидропривод вспомогательных агрегатов состоит из насоса 1 с рабочим объемом $V_1=60 \text{ см}^3$; трех гидромоторов 2, 3, 4, рабочие объемы которых соответственно равны $V_2=V_3 = 10 \text{ см}^3$; $V_4 = 5 \text{ см}^3$; двух регуляторов расхода, состоящих из дросселей 5 и редукционных клапанов 6, которые обеспечивают постоянный перепад давления на дросселях $\Delta p_{др} = 0,405 \text{ МПа}$; распределителя 7, включающего гидромотор вентилятора при превышении номинальной температуры двигателя и выключающего его при понижении температуры, переливного клапана 8.</p> <p>Определить угловые скорости гидромоторов, если частота вращения вала насоса $n = 3000 \text{ об/мин}$; момент на валу гидромотора вентилятора $M = 12 \text{ Н*м}$; максимальное давление в гидросистеме $p_{тах} = 9 \text{ МПа}$; давление начала работы переливного клапана $p_{кл} = 8 \text{ МПа}$; перепад давления на распределителе $\Delta p_p = 0,2 \text{ МПа}$; коэффициенты расхода дросселей $\mu = 0,8$; их проходные сечения $S_{др} = 0,15 \text{ см}^2$. Объемный и механические к. п. д. гидромашин в пределах рабочих давлений $p = 8...9 \text{ МПа}$ считать постоянными: $\eta_o = \eta_m = 0,9$. Плотность рабочей жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Сопротивлением трубопроводов пренебречь.</p> <p>Указание. Учесть, что постоянный перепад на дросселях поддерживается при условии, когда момент $M_3 < 0,8 M_2$, а $M_4 < 0,4 M_2$.</p>	

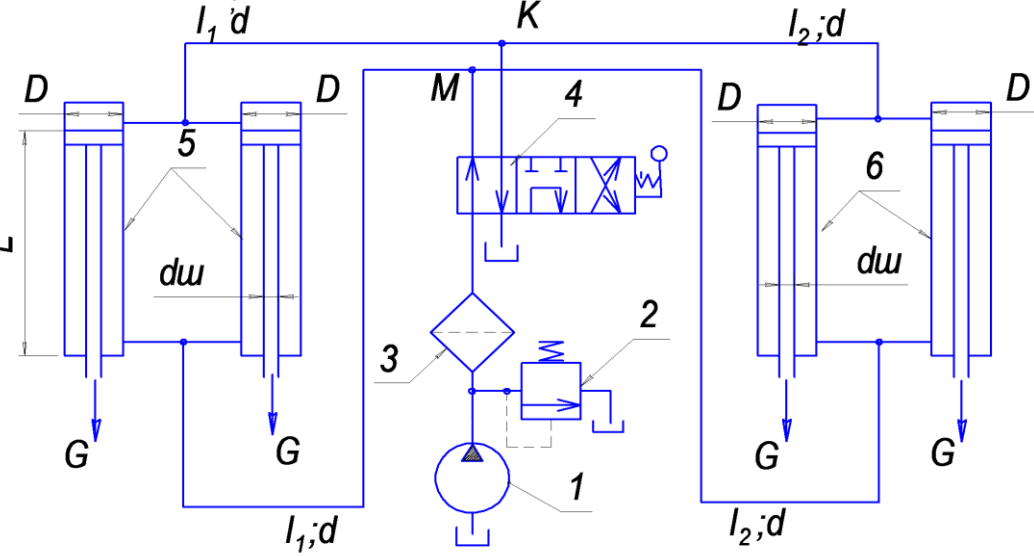
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Знать	<p>фундаментальные законы природы и основные физические законы в области гидромеханики, термодинамики, электричества; принципиальные схемы систем гидроавтоматики, принципы построения и работы элементов систем, их характеристик, способы управления;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 23. Приборы контроля гидропривода. Условные обозначения. 24. Гидравлическая схема применения дифференциального гидроцилиндра. 25. Гидропривод закрытой гидросистемы, основной контур. 26. Гидропривод открытой гидросистемы. 27. Логические элементы. 28. Реализация логических функций в гидро- и пневмосистемах. 29. Построение систем управления комбинационного типа. 30. Методы построения многотактных систем управления. 31. Статические характеристики исполнительных механизмов поступательного и вращательного действия: (механическая, скоростная). 32. Исполнительные механизмы с объемным регулированием скорости. 33. Исполнительные механизмы с дроссельным регулированием. 34. Пропорциональные клапаны, Принципы работы. 	Гидромеханика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>35. Компенсация нагрузки с помощью клапанов постоянной разности давлений.</p> <p>36. Электроника управления для пропорциональных клапанов.</p> <p>37. Критерии для определения параметров управления с помощью пропорциональных клапанов.</p> <p>38. Сервоклапаны. Принципы работы.</p> <p>39. Аппаратная техника.</p> <p>40. Контур регулирования.</p> <p>41. Влияние динамических свойств сервоклапана на контур регулирования.</p> <p>42. Фильтрация на гидравлических установках с сервоклапанами и пропорциональными клапанами.</p> <p>43. Примеры выполненных установок с использованием пропорциональных клапанов.</p> <p>44. Примеры выполненных установок с использованием сервоклапанов.</p> <p>Эксплуатация пропорциональной техники.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	выполнять типовые расчеты систем, производить выбор основных элементов схем управления, определять нагрузки и режимы работы исполнительных гидравлических устройств машин и механизмов машиностроительного и металлургического производства;	 <p>The diagrams show four hydraulic cylinders (A, B, C, D) with their respective control valves and solenoid valves. A common hydraulic line connects them to a pump and reservoir. A timing diagram below shows the sequence of cylinder movements over 10 seconds. The sequence is: 1. A extends; 2. B extends; 3. C extends; 4. A retracts; 5. B retracts; 6. C retracts; 7. A extends; 8. B extends; 9. C extends; 10. All retract. A delay of T=1sec is indicated between steps 4 and 5.</p>	
Владеть	навыками практического применения законов	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Задача 1. Гидропривод машины для литья под давлением состоит из насоса / с предохранительным клапаном 2, распределителей 3, 4, 5; гидроцилиндров: запирания</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>										
	<p>физики: различными гидравлическими явлениями и процессами, имеющими место в гидравлических машинах и автоматизированных пневматических и гидравлических системах машин; способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;</p>	<p>формы 6, выталкивания отливки 7 и выталкивания прессостата 8. По окончании периода кристаллизации отливки распределители под действием электромагнитов и пружин устанавливаются в положение, изображенное на рисунке. При этом происходит движение поршней гидроцилиндров 6 и 8, а поршень гидроцилиндра 7 неподвижен. Когда поршень гидроцилиндра 6 достигает крайнего положения, срабатывает электромагнит распределителя 4, который устанавливает распределитель в позицию Л, и поршень гидроцилиндра 7 начинает движение вправо. Определить время работы гидросистемы с момента окончания кристаллизации отливки до достижения последним поршнем крайнего положения. Задачу решить при следующих данных: $F_1 = 70\ 000\ \text{Н}$; $F_2 = 25\ 000\ \text{Н}$; $F_3 = 21\ 000\ \text{Н}$; $D_1 = 140\ \text{мм}$; $D_2 = 100\ \text{мм}$; $D_3 = 80\ \text{мм}$; $d_{ш1} = 70\ \text{мм}$; $d_{ш2} = 50\ \text{мм}$; $d_{ш3} = 40\ \text{мм}$; перемещения поршней гидроцилиндров: $l_1 = 200\ \text{мм}$; $l_2 = l_3 = 100\ \text{мм}$; размеры трубопроводов: $l_1 = l_2 = 1\ \text{м}$; $l_3 = 4,4\ \text{м}$; $l_4 = 2\ \text{м}$; $d_1 = d_4 = 12\ \text{мм}$; $d_2 = 10\ \text{мм}$; $d_3 = 8\ \text{мм}$; параметры рабочей жидкости: $\rho = 900\ \text{кг/м}^3$; $\nu = 0,6\ \text{Ст}$. При расчете принять сопротивление каждого канала распределителя в виде эквивалентной длины $l_p = 200\ d$, где d — диаметр соответствующего трубопровода.</p> <p>Характеристика насоса:</p> <table border="1" data-bbox="651 999 1225 1088"> <tr> <td data-bbox="651 999 875 1042">Q, л/с .</td> <td data-bbox="875 999 943 1042"></td> <td data-bbox="943 999 1032 1042">0</td> <td data-bbox="1032 999 1144 1042">1,7</td> <td data-bbox="1144 999 1225 1042">2,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="651 1042 875 1088">p_н, МПа</td> <td data-bbox="875 1042 943 1088"></td> <td data-bbox="943 1042 1032 1088">6,8</td> <td data-bbox="1032 1042 1144 1088">6,3</td> <td data-bbox="1144 1042 1225 1088">0</td> </tr> </table>	Q, л/с .		0	1,7	2,0	p _н , МПа		6,8	6,3	0	
Q, л/с .		0	1,7	2,0									
p _н , МПа		6,8	6,3	0									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Задача 2. Автомобиль повышенной проходимости имеет четыре дополнительных ведущих колеса (катка), которые могут опускаться на грунт или подниматься с помощью гидросистемы, показанной схематически на рисунке. Система состоит из насоса 1, предохранительного клапана 2, фильтра 3, трехпозиционного распределителя 4 и четырех гидроцилиндров: двух передних 5 и двух задних 6. Определить время подъема передних и задних колес, если сила веса на каждое колесо $G = 2 \text{ кН}$; рабочий объем насоса $V = 0,012 \text{ л}$; частота вращения $n = 1250 \text{ об/мин}$; объемный к.п.д. при давлении $p_n = 10 \text{ МПа}$, $\eta_v = 0,85$; размеры: $D = 40 \text{ мм}$; $d_{ш} = 25 \text{ мм}$; $l = 500 \text{ мм}$; $l_1 = 2 \text{ м}$; $l_2 = 5 \text{ м}$; $d = 6 \text{ мм}$; свойства жидкости: $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$; $\nu = 0,4 \text{ Ст}$. Местные сопротивления заменить эквивалентными длинами труб: фильтр — $l_{\phi} = 250d$; распределитель (каждый канал) — $l_p = 100d$. Потери давления на трение по длине учесть лишь на участках, длины которых даны (l_1 и l_2)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Знать	<p>основные способы использования результатов исследовательской деятельности;</p> <p>правила использования объектов интеллектуальной собственности, принадлежащих другим субъектам;</p> <p>патентные права; особенности возникновения, осуществления, изменения,</p>	<p>Примерные тесты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объектами патентных прав являются <ul style="list-style-type: none"> - комиксы - фонограммы - результаты интеллектуальной деятельности в сфере дизайна. 2. Не могут быть объектами патентных прав <ul style="list-style-type: none"> - способ изготовления пельменей - способ изготовления зубной пасты - способ клонирования человека. 3. В качестве изобретения в Российской Федерации не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - техническое решение, относящееся к культуре клеток растений - селекционное достижение - решение, относящееся к способу применения продукта. 4. Условием патентоспособности для изобретения не является <ul style="list-style-type: none"> - новизна - оригинальность 	Защита интеллектуальной собственности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	прекращения прав на интеллектуальную собственность; правовое положение участников отношений по использованию интеллектуальной собственности; особенности договорного регулирования отчуждения исключительного права и выдачи лицензий;	- промышленная применимость. 5. Уровень техники для изобретения включает сведения, ставшие общедоступными - в Российской Федерации - в субъекте Российской Федерации - в мире.	
Уметь	распознавать незаконные способы использования объектов интеллектуальной собственности; аргументировано обосновывать положения предметной области знания; - защищать права патентообладателей;	Примерные практические задания Задание: Изучите формулу полезной модели и опишите её структурные элементы: название, известные признаки, отличительные признаки данной полезной модели. Формула полезной модели Стол компьютерный, содержащий столешницу, боковины, опоры с регулируе-мыми по высоте ножками, отличающийся тем, что столешница выполнена в виде единого элемента пятиугольной формы с радиальным вырезом переднего края и установлена на металлическую раму, изготовленную как одно целое из поперечных и продольных элементов с установленными коммутационными желобами по краям и закрепленную болтовыми соединениями с опорами круглого сечения, боковины прикреплены через кронштейны к раме, на боковине или кронштейне размещен сетевой фильтр с блоком розеток.	
Владеть	навыками договорного регулирования отношений в сфере интеллектуальной собственности; навыками	Примерные практические задания Войдите в информационно-поисковую систему официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php . Перейдите к поиску. Выберите базы данных для поиска – «Патентные документы РФ (рус.)» – «Формулы российских полезных моделей». Нажмите поиск. Найдите в базе и выпишите информацию:	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	информационного поиска для определения уровня техники; навыками охраны прав правообладателей с помощью гражданско-правовых средств защиты, применения административного и уголовного законодательства;	а) по индексам МПК (Международной патентной классификации) - патенты на полезные модели по интересующей вас отрасли (укажите отрасль, индекс патентной классификации, количество патентов). б) по номеру патента – патент № 183415 (укажите номер заявки, название объекта патентного права, дату приоритета, автора, патентообладателя).	
Знать	основные способы использования результатов исследовательской деятельности; правила использования объектов интеллектуальной собственности, принадлежащих другим субъектам; патентные права; особенности возникновения, осуществления, изменения, прекращения прав на интеллектуальную собственность; правовое положение участников отношений по использованию	<p>Примерные тесты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объектами патентных прав являются <ul style="list-style-type: none"> - комиксы - фонограммы - результаты интеллектуальной деятельности в сфере дизайна. 2. Не могут быть объектами патентных прав <ul style="list-style-type: none"> - способ изготовленияпельменей - способ изготовления зубной пасты - способ клонирования человека. 3. В качестве изобретения в Российской Федерации не охраняется <ul style="list-style-type: none"> - техническое решение, относящееся к культуре клеток растений - селекционное достижение - решение, относящееся к способу применения продукта. 4. Условием патентоспособности для изобретения не является <ul style="list-style-type: none"> - новизна - оригинальность - промышленная применимость. 5. Уровень техники для изобретения включает сведения, ставшие общедоступными <ul style="list-style-type: none"> - в Российской Федерации - в субъекте Российской Федерации - в мире. 	Патентоведение

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	интеллектуальной собственности; особенности договорного регулирования отчуждения исключительного права и выдачи лицензий;		
Уметь	распознавать незаконные способы использования объектов интеллектуальной собственности; аргументировано обосновывать положения предметной области знания; - защищать права патентообладателей;	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание:</p> <p>Изучите формулу полезной модели и опишите её структурные элементы: название, известные признаки, отличительные признаки данной полезной модели.</p> <p>Формула полезной модели</p> <p>Стол компьютерный, содержащий столешницу, боковины, опоры с регулируе-мыми по высоте ножками, отличающийся тем, что столешница выполнена в виде единого элемента пятиугольной формы с радиальным вырезом переднего края и установлена на металлическую раму, изготовленную как одно целое из поперечных и продольных элементов с установленными коммутационными желобами по краям и закрепленную болтовыми соединениями с опорами круглого сечения, боковины прикреплены через кронштейны к раме, на боковине или кронштейне размещен сетевой фильтр с блоком розеток.</p>	
Владеть	навыками договорного регулирования отношений в сфере интеллектуальной собственности; навыками информационного поиска для определения уровня техники; навыками охраны прав правообладателей с помощью гражданско-	<p>Примерные практические задания</p> <p>Войдите в информационно-поисковую систему официального сайта Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php. Перейдите к поиску. Выберите базы данных для поиска – «Патентные документы РФ (рус.)» – «Формулы российских полезных моделей». Нажмите поиск. Найдите в базе и выпишите информацию:</p> <p>а) по индексам МПК (Международной патентной классификации)</p> <p>- патенты на полезные модели по интересующей вас отрасли (укажите отрасль, индекс патентной классификации, количество патентов).</p> <p>б) по номеру патента – патент № 183415 (укажите номер заявки, название объекта патентного права, дату приоритета, автора, патентообладателя).</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	правовых средств защиты, применения административного и уголовного законодательства;		
Знать	-порядок внедрения результатов исследований; - перечень организационно-технических мероприятий для проведения работ по внедрению результатов исследований; - порядок оформления акта внедрения результатов НИР;	1. Какие виды работ необходимо выполнить для внедрения результатов исследований? 2. В каких регламентирующих документах можно ознакомиться с перечнем организационно-технических мероприятий для проведения работ по внедрению результатов исследований? 3. Что такое акт внедрения результатов внедрения? 4. Какими документами утверждается форма акта внедрения? 5. Какие положения отражаются в акте внедрения?	
Уметь	- составлять план внедрения результатов исследований, выполнять работы по проведению согласований плана и его утверждения; - готовить спецификации по оборудованию и программно-техническому обеспечению для внедрения результатов НИР;	1. На примере разрабатываемой НИР составьте примерный план внедрения результатов разработки. 2. Что отражается в спецификации на приобретаемое оборудование и программно-технических средств?	Научно-исследовательская работа

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	<p>- опытом подготовки сопроводительной документации по внедрению результатов НИР.</p> <p>- опытом подготовки актов внедрения и расчета технико-экономической эффективности от внедрения результатов внедрения.</p>	<p>1. По известным образцам подготовьте план внедрения результатов НИР.</p> <p>2. Сформулируйте основные этапы расчета экономической эффективности.</p> <p>3. Приведите известные для Вас примеры расчета экономической эффективности.</p>	
Знать	составление аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной 	Производственная-преддипломная практика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		технологии. 10. Список использованной литературы.	
Уметь	участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д. 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
Владеть	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	по результатам исследований и разработок;	5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
ПК-8 – готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
Знать	принципы экономической оценки при проектировании мехатронной системы; методы экономической оценки при проектировании мехатронной системы; методы пошагового проектирования механической и электронных частей робототехнических комплексов;	Каково назначение данного нейрорегулятора в САР скорости?	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>применять принципы экономической оценки при проектировании мехатронной системы;</p> <p>применять методы экономической оценки при проектировании мехатронной системы;</p> <p>применять методы пошагового проектирования механической и электронных частей робототехнических комплексов;</p>		
Владеть	<p>навыками экономической оценки при проектировании мехатронной системы;</p> <p>навыками применения экономической оценки при проектировании мехатронной системы;</p> <p>навыками пошагового проектирования механической и электронных частей робототехнических</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Корректировка параметров регулятора скорости для получения оптимальных переходных процессов тока и скорости вне зависимости от внешних условий 2) Корректировка параметров регулятора скорости для получения оптимальных переходных процессов тока и скорости с участием человека 3) Слежение за скоростью двигателя в статических и динамических режимах работы <p>Операции с нечёткими множествами. Экспертные оценки. Код Грея.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	комплексов;		
Знать	основные определения и понятия при ТЭО проектов; методы проведения ТЭО проектов; современные проектные решения по эффективным энергосберегающим технологиям;	Теоретические вопросы С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок Потери электроэнергии в линиях электропередач Потери электроэнергии в силовых трансформаторах	Энергоаудит
Уметь	приобретать знания в области оценки проектных решений; распознавать эффективные решения от неэффективных; применять знания по оценке технико-экономических решений;	Практические задания Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей	
Владеть	полученными знаниями в области оценки проектных решений; методами расчета критериев оценки энергетических объектов; методиками ТЭО энергетических объектов;	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому Совершенствование процедуры выбора двигателей Основные критерии при оценке энергоэффективности предприятия	
Знать	основные определения и понятия при ТЭО	Теоретические вопросы С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита	Энергоменеджмент

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	проектов; методы проведения ТЭО проектов; современные проектные решения по эффективным энергосберегающим технологиям;	Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок Потери электроэнергии в линиях электропередач Потери электроэнергии в силовых трансформаторах	
Уметь	приобретать знания в области оценки проектных решений; распознавать эффективные решения от неэффективных; применять знания по оценке технико-экономических решений;	Практические задания Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей	
Владеть	полученными знаниями в области оценки проектных решений; методами расчета критериев оценки энергетических объектов; методиками ТЭО энергетических объектов;	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому Совершенствование процедуры выбора двигателей Основные критерии при оценке энергоэффективности предприятия	
Знать	результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля,	Производственная-преддипломная практика

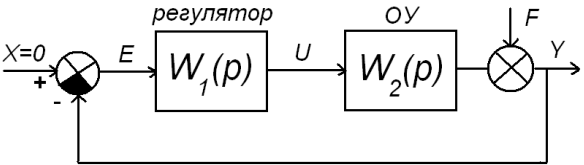
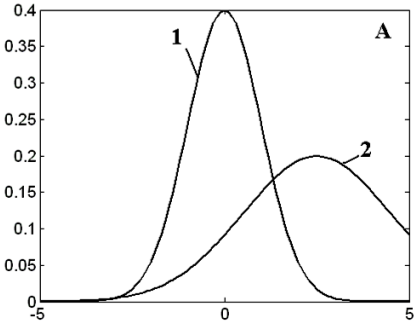
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	интеллектуальной собственности;	<p>робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Уметь	внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Владеть	способностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	

ПК-9 – способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
устройств и подсистем			
Знать	основные положения теории статистической динамики, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления и действующих на систему воздействий; методы статистического описания воздействий на систему и их моделирования; методы расчёта и оптимизации систем при случайных воздействиях; основные методы синтеза систем управления при наличии известных характеристик случайных воздействий;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое спектральная плотность случайного процесса? Связь спектральной плотности с корреляционной функцией. 2. Приведите примеры вида спектральной плотности для различных случайных процессов. 3. Какими выражениями часто аппроксимируют спектральную плотность? 4. Почему при аппроксимации спектральной плотности используют выражения, которые могут быть представлены как функции частоты или как функции комплексной переменной? 5. Как связаны спектральная плотность на входе и выходе системы? 6. Какова связь спектральной плотности с критериями качества управления? 7. Что такое взаимная спектральная плотность и как она используется при синтезе систем управления? 8. Приведите и поясните различные варианты взаимного расположения амплитудной характеристики и спектральных плотностей полезного сигнала и помехи. 9. Какие можно выделить этапы при синтезе системы с заданной структурой с минимумом средней квадратической ошибкой? 10. Как получить аналитическое выражение для интеграла спектральной плотности случайного процесса? 11. Приведите пример выражения для расчета интеграла от дробно-рациональной четной функции. 12. Что такое ковариационная и корреляционная матрицы? 13. Понятие автокорреляционной и взаимной корреляционной функции. 14. Как рассчитать автокорреляционную функцию в среде excel. 15. Приведите примеры вида автокорреляционной функции для различных случайных процессов. 	Статистическая динамика автоматических систем
Уметь	применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза при исследовании систем управления, при наличии возмущающих	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для заданного процесса определите его корреляционную функцию и спектральную плотность. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>воздействий случайного характера; использовать корреляционные функции случайного сигнала и его спектральную плотность для решения задач синтеза систем управления; анализировать качество работы систем при случайных воздействиях; осуществлять синтез и оптимизацию автоматических систем на основе методов статистической динамики;</p>	<p>2. С использованием среды VisSim оцените влияние параметров настройки регулятора на среднее значение квадрата ошибки регулирования в заданном контуре управления.</p> <p>3. Выполните оптимизацию параметров настройки регулятора в заданной системе управления с заданными параметрами возмущений для достижения минимума среднего значения квадрата ошибки регулирования.</p>	
Владеть	принципами и	1. На вход F системы подано воздействие, имеющее случайный характер со спектральной	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>методами моделирования, анализа, синтеза систем автоматического управления при действии на систему случайных воздействий; навыками самостоятельного выбора методов анализа и синтеза систем управления при их проектировании в соответствии с техническим заданием на разработку; навыками использования при проектировании систем устройств с типовыми свойствами;</p>	<p>плотностью S_F. Получите выражение для спектральной плотности сигнала рассогласования:</p>  <p>2. Выполните моделирование реализации случайной величины с заданным законом распределения.</p>  <p>3. Для заданной системы получите в аналитической форме зависимость среднего значения квадрата ошибки регулирования от параметров объекта, регулятора и возмущений, предполагая, что их спектральная плотность может быть представлена выражением</p> $S(\omega) = \frac{2DT}{1 + \omega^2 T^2} \therefore$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Знать	научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбuditелей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы. 	Производственная-преддипломная практика
Уметь	участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	робототехнических и мехатронных систем;	3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
Владеть	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты,	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
ПК-10 – способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями			
Знать	современные стандарты и технические условия;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)? 2. Сформулируйте цель применения системы автоматизированного проектирования. 3. Чем характеризуется степень автоматизации процесса проектирования? 4. Что такое интегрированная САПР? 5. Перечислите основные виды формального описания объектов проектирования. 6. Какие сведения дает проектировщику функциональное описание? 7. Какие функции выполняет автоматизированное рабочее место пользователя (АРМ)? 8. Каким основным принципам должна удовлетворять САПР? 9. Что такое алгоритм проектирования? 10. Что такое алгоритмическое проектирование? 11. Что такое проектная задача? 12. Что такое проектная операция? 13. Что такое проектная процедура? 14. Какую типичную последовательность операций содержит проектная процедура? 15. Что такое проектное решение? 16. Какие проектные решения называются оптимальными? 17. В каких фрагментах проектирования целесообразно применять автоматизацию? 18. В каких фрагментах проектирования нецелесообразно применять автоматизацию? 19. Какие возможности должна предоставлять проектировщику САПР? 20. Какие требования предъявляет САПР к проектировщикам? 21. Что такое обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования (АПР)? 22. Какие этапы входят в обобщенную процедуру АПР? 	Системы автоматизированного проектирования

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>23. Какие действия включает в себя решение отладочной и основной задач?</p> <p>24. Перечислите виды обеспечения САПР.</p> <p>25. Что такое техническое обеспечение САПР?</p> <p>26. Что входит в состав технического обеспечения САПР?</p> <p>27. Что такое математическое обеспечение?</p> <p>28. Что включает в себя математическое обеспечение САПР?</p> <p>29. Что такое моделирование?</p> <p>30. Перечислите основные виды моделирования.</p> <p>31. Перечислите требования, предъявляемые к математическим моделям.</p> <p>32. Какие формы уравнений используются в математических моделях, применяемых в САПР?</p> <p>33. Что такое программное обеспечение САПР?</p> <p>34. На какие две группы подразделяют все программное обеспечение САПР?</p> <p>35. Что входит в общее программное обеспечение?</p> <p>36. Что входит в специальное программное обеспечение?</p> <p>37. Какие действия выполняются на этапе разработки специального программного обеспечения?</p> <p>38. Что такое операционная система?</p> <p>39. Какие функции выполняет операционная система?</p> <p>40. Что такое прерывания?</p> <p>41. Что такое драйверы?</p> <p>42. Что такое файл?</p> <p>43. На какие группы подразделяются все пользователи?</p> <p>44. Какие программы называются резидентными?</p> <p>45. Перечислите основные функции сети.</p> <p>46. Перечислите разновидности вычислительных сетей?</p> <p>47. Перечислите требования к программному обеспечению сетей.</p> <p>48. Из каких компонент состоят системы программирования?</p> <p>49. Что такое транслятор?</p> <p>50. Что такое библиотеки функций?</p> <p>51. Что такое компоновщик?</p> <p>52. На какие виды подразделяют трансляторы?</p> <p>53. Какие программы относят к обрабатывающим?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		54. Что такое пакеты программ общего назначения? 55. На какие виды делят пакеты программ общего назначения? 56. Что такое пакет прикладных программ САПР? 57. Перечислите требования, предъявляемые к пакетам прикладных программ. 58. Что такое библиотека прикладных модулей? 59. На какие группы делят средства машинной графики? 60. На какие группы делят диалоговые системы коллективного пользования САПР? 61. Что такое информационное обеспечение? 62. Перечислите основными компоненты информационного обеспечения. 63. Что такое банк данных (банк знаний)? 64. Что такое база данных? 65. Что такое база знаний? 66. Что такое СУБД? 67. Перечислите типы формирования файлов базы данных. 68. Что такое лингвистическое обеспечение? 69. Что такое формальный язык? 70. Что называют морфологией формального языка? 71. Что составляет синтаксис языка? 72. Что называют семантикой языка? 73. Из каких частей состоит лингвистическое обеспечение САПР? 74. Перечислите языковые средства описания управляющего лингвистического обеспечения САПР? 75. Перечислите виды человеко-машинного общения. 76. Перечислите уровни языков программирования. 77. Перечислите функции языковых процессоров. 78. Из каких блоков состоят языковые процессоры? 79. Что такое методическое обеспечение? 80. Какие документы входят в методическое обеспечение САПР? 81. Что входит в описание проектных процедур? 82. Что такое организационное обеспечение? 83. Какие материалы относятся к организационному обеспечению САПР?	
Уметь	разрабатывать конструкторскую и	Контрольные вопросы к экзамену: 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Построение видов детали,	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	проектную документацию;	заполнение штампа. 2. Построение сопряжений и нанесение размеров. 3. Использование локальных систем координат при построении изображений изделий. 4. Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей. 5. Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования. 6. Создание 3D модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей.	
Владеть	навыками участия в разработке конструкторской и проектной документации;	Практические задания: 1. Формирование чертежа детали по заданному варианту. Построение основных видов. 2. Построение разрезов и видов, нанесение основных размеров. 3. Работа с фрагментами. Оформление спецификации. 4. Создание фрагмента заданной детали. 5. Оформление чертежа заданной детали вращения. Выполнение основных видов, разрезов, нанесение размеров. 6. Оформление заданной детали в 3-D.	
Знать	подготовку технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических	Производственная-преддипломная практика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Уметь	участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Владеть	готовностью участвовать в	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.	
ПК-11 – готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов			
Знать	общие правила проведения экспериментов; современные методы исследования; методы наладки мехатронных устройств;	Теоретические вопросы: Цель и задачи эксперимента Источники ошибок при измерениях Дискретная и непрерывная случайные величины Генеральные и выборочные параметры распределения Нормальный закон распределения Основные задачи математической статистики Статистические критерии и их применение Планы решения задач математической статистики	Теория эксперимента и исследования систем
Уметь	проводить измерения	Практические задания:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>при испытаниях оборудования; выбирать методы экспериментальной работы и необходимое оборудование; проводить наладку современных комплектных устройств;</p>	<p>Определить вероятность того, что сопротивление резисторов в партии, приготовленной к отправке, не превосходит 50 Ом, если известно, что $\mu_r = 45$ Ом и $\sigma_r^2 = 25$ Ом², закон распределения нормальный.</p> <p>Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $\sigma_I^2 = 25$ А² и результат одного испытания предохранителя из этой партии $I_0 = 95$ А. Закон распределения значений тока перегорания нормальный. Для решения задачи используем U-распределение.</p> <p>Определить объем выборки (количество измерений), позволяющий оценить μ_I тока перегорания предохранителей с точностью ± 1 А и с $p = 0,95$, если известно, что $\sigma_I^2 = 16$ А².</p> $n \geq \left(\frac{2 \cdot 4}{2} \cdot 1.96 \right)^2 = 63.$ <p>При обработке выборки из 10 наблюдений значений емкостей конденсаторов получено $\bar{C} = 98$ мкФ. Известно, что закон распределения нормальный, $\sigma_C^2 = 25$ мкФ². Проверить гипотезу о том, что $\mu_C = 100$ мкФ, т.е. $H_0: \mu_C = 100$ мкФ; $H_1: \mu_C \neq 100$ мкФ.</p> <p>Имеется пять измерений времени отключения масляного выключателя $\tau_1 = 0,05$ с; $\tau_2 = 0,08$ с; $\tau_3 = 0.1$ с; $\tau_4 = 0.1$ с и $\tau_5 = 0.06$ с. Требуется оценить генеральное математическое ожидание времени отключения μ_τ с доверительной вероятностью $p = 0.95$. Закон распределения нормальный.</p> <p>Для условий предыдущего примера проверить гипотезу о том, что $\mu_\tau = 0,05$с на уровне значимости $q = 0,05$, т.е. $H_0: \mu_\tau = 0.05$с; $H_1: \mu_\tau \neq 0,05$с.</p> <p>Определить интервальную оценку σ_x^2 с $p = 0.9$ нормально распределенной случайной величины X, если на основании десяти измерений получено $s_x^2 = 2$.</p> <p>Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия нормально распределенной случайной величины X, $H_0: \sigma_x^2 = 4$ ($H_1: \sigma_x^2 \neq 4$), на уровне значимости $q = 0.1$ для условий предыдущего примера.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																									
		<p>Сравниваются показания двух вольтметров, Каждым прибором произведено по семь замеров, причем дисперсия показаний первого прибора составляет $s_1^2 = 10.2 \text{ В}^2$, а второго – $s_2^2 = 3.8 \text{ В}^2$. Необходимо выяснить, чем обусловлено расхождение дисперсий: либо второй прибор более точен, либо расхождение дисперсий случайно.</p> <p>Проверить гипотезу об однородности четырех выборочных дисперсий, равных $s_1^2 = 8$; $s_2^2 = 4$; $s_3^2 = 2$ и $s_4^2 = 10$, и определенных с $f_i = 10$ на уровне значимости $q = 0.05$.</p> <p>На одном из пяти одинаковых агрегатов (третьем), выполняющих однотипные операции, были внедрены мероприятия по экономии электроэнергии. Оценить их эффективность, если зарегистрированное месячное потребление энергии каждым агрегатом составляет $W_1 = 10 \text{ МВтч}$; $W_2 = 12 \text{ МВтч}$; $W_3 = 8 \text{ МВтч}$; $W_4 = 9 \text{ МВтч}$; $W_5 = 11 \text{ МВтч}$. Как и предполагалось, расход энергии на третьем агрегате минимален. Необходимо выяснить, чем обусловлен минимальный расход на третьем агрегате – случайным отклонением или внедренными мероприятиями.</p> <p>Рассмотрим данные по сроку службы электрических ламп в четырех партиях.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 10.1</p> <p style="text-align: center;">Результаты измерения срока службы ламп</p> <table border="1" data-bbox="853 954 1592 1442"> <thead> <tr> <th>партии ламп</th> <th>Срок службы электроламп (в тысячах часов)</th> <th>\bar{X}</th> <th>s</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80</td> <td>1,76</td> <td></td> <td>,68</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75</td> <td>,31</td> <td></td> <td>,66</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,46; 1,55; 1,60; 1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82</td> <td>3,09</td> <td></td> <td>,64</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1,51; 1,52; 1,53;</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	\bar{X}	s		1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76		,68	2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31		,66	3	1,46; 1,55; 1,60; 1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82	3,09		,64	4	1,51; 1,52; 1,53;				
партии ламп	Срок службы электроламп (в тысячах часов)	\bar{X}	s																									
1	1,60; 1,61; 1,65; 1,68; 1,70; 1,72; 1,80	1,76		,68																								
2	1,58; 1,64; 1,64; 1,70; 1,75	,31		,66																								
3	1,46; 1,55; 1,60; 1,62; 1,64; 1,66; 1,74; 1,82	3,09		,64																								
4	1,51; 1,52; 1,53;																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																									
			1,67; 1,60; 1,68	,41		,57																										
				2,57	6	,64																										
		<p>Для изготовления каждой партии ламп была взята проволока разных сортов; все прочие условия производства были одинаковыми для каждой партии. Требуется выяснить, отличаются ли партии ламп между собой по сроку службы. Если ответ будет положительным, то можно думать, что качество проволоки действительно влияет на срок службы, и, следовательно, для стандартизации производства электрических ламп необходимо достигнуть большей однородности проволоки во всех партиях. Необходимо проверить нулевую гипотезу, состоящую в том, что исходные размеры проката на проволочном стане с многовалковыми калибрами не влияют на размеры проката после первой клетки двухклетового прокатного стана. С этой целью проводилась прокатка образцов проволоки с разными исходными диаметрами: 6,39 мм и 6,12 мм. На выходе после клетки проводилось измерение размеров профиля по диагоналям «d» и в направлении обжатия «a».</p> <p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,39 мм</p>																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="680 954 824 1158">№ образцов</th> <th data-bbox="824 954 954 1158">размер</th> <th data-bbox="954 954 1115 1158">средние значения размеров, мм</th> <th data-bbox="1115 954 1361 1158">Преобразованное среднее значение</th> <th data-bbox="1361 954 1547 1158">Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="680 1158 824 1294" rowspan="2">1</td> <td data-bbox="824 1158 954 1225">a</td> <td data-bbox="954 1158 1115 1225">5,1 98</td> <td data-bbox="1115 1158 1361 1225">18</td> <td data-bbox="1361 1158 1547 1294" rowspan="4">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5180 «d» -</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1225 954 1294">d</td> <td data-bbox="954 1225 1115 1294">6,4 40</td> <td data-bbox="1115 1225 1361 1294">240</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1294 824 1430" rowspan="2">2</td> <td data-bbox="824 1294 954 1361">a</td> <td data-bbox="954 1294 1115 1361">5,2 04</td> <td data-bbox="1115 1294 1361 1361">24</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1361 954 1430">d</td> <td data-bbox="954 1361 1115 1430">6,4 48</td> <td data-bbox="1115 1361 1361 1430">248</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1430 824 1466">3</td> <td data-bbox="824 1430 954 1466">a</td> <td data-bbox="954 1430 1115 1466">5,2</td> <td data-bbox="1115 1430 1361 1466">20</td> <td data-bbox="1361 1430 1547 1466"></td> </tr> </tbody> </table>					№ образцов	размер	средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,1 98	18	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5180 «d» -	d	6,4 40	240	2	a	5,2 04	24	d	6,4 48	248	3	a	5,2	20		
№ образцов	размер	средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																												
1	a	5,1 98	18	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5180 «d» -																												
	d	6,4 40	240																													
2	a	5,2 04	24																													
	d	6,4 48	248																													
3	a	5,2	20																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы	
				00		на 6200	
			d	6,4	270		
		4	a	5,1	12		
			d	6,4	244		
				44			
		5	a	5,1	16		
			d	6,4	240		
				40			
Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки диаметром 6,12 мм							
		№ образцов	Р азмер	С редние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	При мечание	
		1	a	5,191	11	Каж дое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «а» - на 5180 «d» - на 6200	
			d	6,205	5		
		2	a	5,188	8		
			d	6,198	-2		
		3	a	5,186	6		
			d	6,202	2		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>				<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																												
		4	a	5, 185	5																																													
			d	6, 216	16																																													
		5	a	5, 182	2																																													
			d	6, 212	12																																													
Владеть	изученным материалом при разработке планов испытаний; типовыми методиками проведения испытаний; правилами оформления, представления и защиты результатов исследования;	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Провести оценку влияния изменений предела текучести прокатываемого металла на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки четырехклетьевого прокатного стана. Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 43 кгс/мм².</p> <table border="1" data-bbox="680 858 1534 1385"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,192</td> <td>-8</td> <td rowspan="8">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,558</td> <td>-62</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,221</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,660</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,227</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,660</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с пределом текучести металла 65,9 кгс/мм²</p>							№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	d	6,558	-62	2	a	5,221	21	d	6,660	40	3	a	5,227	27	d	6,660	50	4	a			d			5	a			d			
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																														
1	a	5,192	-8	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620																																														
	d	6,558	-62																																															
2	a	5,221	21																																															
	d	6,660	40																																															
3	a	5,227	27																																															
	d	6,660	50																																															
4	a																																																	
	d																																																	
5	a																																																	
	d																																																	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>					<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																																																														
		<table border="1" data-bbox="680 371 1541 898"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="6">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,650</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,220</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,651</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,666</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,232</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,626</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="645 903 1688 967">Провести оценку влияния изменений коэффициента трения в очаге деформации на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки.</p> <p data-bbox="770 970 1671 1002">Результаты измерения размеров профиля при прокатке на сухих валках</p> <table border="1" data-bbox="680 1038 1541 1453"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,225</td> <td>25</td> <td rowspan="6">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,684</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,650</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,220</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,651</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,229</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>	№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	d	6,684	64	2	a	5,229	29	d	6,650	30	3	a	5,220	20	d	6,651	31	4	a	5,229	29	d	6,666	46	5	a	5,232	32	d	6,626	6	№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на	d	6,684	64	2	a	5,229	29	d	6,650	30	3	a	5,220	20	d	6,651	31	4	a	5,229	29	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																																																	
1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620																																																																																	
	d	6,684	64																																																																																		
2	a	5,229	29																																																																																		
	d	6,650	30																																																																																		
3	a	5,220	20																																																																																		
	d	6,651	31																																																																																		
4	a	5,229	29																																																																																		
	d	6,666	46																																																																																		
5	a	5,232	32																																																																																		
	d	6,626	6																																																																																		
№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																																																	
1	a	5,225	25	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на																																																																																	
	d	6,684	64																																																																																		
2	a	5,229	29																																																																																		
	d	6,650	30																																																																																		
3	a	5,220	20																																																																																		
	d	6,651	31																																																																																		
4	a	5,229	29																																																																																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
			d	6,666	46	5200	
		5	a	5,232	32	«d» - на	
			d	6,626	6	6620	
		Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с минеральным маслом					
		№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	
		1	a	5,184	-16	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5200 «d» - на 6620	
			d	6,527	-93		
		2	a	5,178	-22		
			d	6,521	-99		
		3	a	5,181	-19		
			d	6,544	-76		
		4	a				
			d				
		5	a				
			d				
		Провести оценку влияния изменений величины натяжения между первой и второй клетью прокатного стана на отклонения размеров профиля после прокатки в первой клетки.					
		Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки без натяжения					
		№ образцов	размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание	
		1	a	5,291	-9	Каждое значение размера увеличено в	
			d	7,053	53		
		2	a	5,303	3		
			d	7,054	54		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																																														
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,329</td> <td>29</td> <td rowspan="6">1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,098</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,334</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,045</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,340</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,084</td> <td>84</td> </tr> </table>					3	a	5,329	29	1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	7,098	98	4	a	5,334	34	d	7,045	45	5	a	5,340	40	d	7,084	84																									
3	a	5,329	29	1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																																	
	d	7,098	98																																																		
4	a	5,334	34																																																		
	d	7,045	45																																																		
5	a	5,340	40																																																		
	d	7,084	84																																																		
		<p>Результаты измерения размеров профиля при прокатке проволоки с величиной межклетевого натяжения 500 кгс.</p>																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ образцов</th> <th>Размер</th> <th>Средние значения размеров, мм</th> <th>Преобразованное среднее значение</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>a</td> <td>5,185</td> <td>-115</td> <td rowspan="10">Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,922</td> <td>-78</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>a</td> <td>5,247</td> <td>-53</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,083</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>a</td> <td>5,223</td> <td>-77</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,908</td> <td>-92</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>a</td> <td>5,219</td> <td>-81</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>7,079</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>a</td> <td>5,224</td> <td>-76</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>6,959</td> <td>-41</td> </tr> </tbody> </table>					№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание						1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000	d	6,922	-78	2	a	5,247	-53	d	7,083	83	3	a	5,223	-77	d	6,908	-92	4	a	5,219	-81	d	7,079	79	5	a	5,224	-76	d	6,959	-41	
№ образцов	Размер	Средние значения размеров, мм	Преобразованное среднее значение	Примечание																																																	
1	a	5,185	-115	Каждое значение размера увеличено в 1000 раз и уменьшено: «a» - на 5300 «d» - на 7000																																																	
	d	6,922	-78																																																		
2	a	5,247	-53																																																		
	d	7,083	83																																																		
3	a	5,223	-77																																																		
	d	6,908	-92																																																		
4	a	5,219	-81																																																		
	d	7,079	79																																																		
5	a	5,224	-76																																																		
	d	6,959	-41																																																		
		<p>На одном из 5 однотипных технологических агрегатов (на четвертом) внедрены мероприятия, за счет которых предположительно можно получить эффект от экономии электроэнергии. В течении 6 месяцев на агрегатах производились измерения потребленной электроэнергии. Результаты представлены в таблице</p>																																																			

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																				
		<table border="1" data-bbox="909 371 1534 651"> <thead> <tr> <th data-bbox="909 371 1070 475">Номер агрегата</th> <th colspan="5" data-bbox="1070 371 1534 475">Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="909 475 1070 512">1</td> <td data-bbox="1070 475 1122 512">10</td> <td data-bbox="1122 475 1173 512">10,4</td> <td data-bbox="1173 475 1225 512">10,8</td> <td data-bbox="1225 475 1276 512">9,5</td> <td data-bbox="1276 475 1534 512">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 512 1070 549">2</td> <td data-bbox="1070 512 1122 549">9,9</td> <td data-bbox="1122 512 1173 549">10,2</td> <td data-bbox="1173 512 1225 549">11</td> <td data-bbox="1225 512 1276 549">10,9</td> <td data-bbox="1276 512 1534 549">9,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 549 1070 585">3</td> <td data-bbox="1070 549 1122 585">9,7</td> <td data-bbox="1122 549 1173 585">9,6</td> <td data-bbox="1173 549 1225 585">10,1</td> <td data-bbox="1225 549 1276 585">9,8</td> <td data-bbox="1276 549 1534 585">10,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 585 1070 622">4</td> <td data-bbox="1070 585 1122 622">9,4</td> <td data-bbox="1122 585 1173 622">9,5</td> <td data-bbox="1173 585 1225 622">9,5</td> <td data-bbox="1225 585 1276 622">10</td> <td data-bbox="1276 585 1534 622">9,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 622 1070 651">5</td> <td data-bbox="1070 622 1122 651">9,8</td> <td data-bbox="1122 622 1173 651">9,9</td> <td data-bbox="1173 622 1225 651">10,3</td> <td data-bbox="1225 622 1276 651">10,4</td> <td data-bbox="1276 622 1534 651">10,1</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="645 691 1491 759">Необходимо выяснить, действительно ли внедренные мероприятия существенным образом влияют на потребленную электроэнергию.</p>	Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час					1	10	10,4	10,8	9,5	10,1	2	9,9	10,2	11	10,9	9,7	3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1	4	9,4	9,5	9,5	10	9,3	5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1	
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час																																						
1	10	10,4	10,8	9,5	10,1																																		
2	9,9	10,2	11	10,9	9,7																																		
3	9,7	9,6	10,1	9,8	10,1																																		
4	9,4	9,5	9,5	10	9,3																																		
5	9,8	9,9	10,3	10,4	10,1																																		
Знать	-основные методы и методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы;	<ol data-bbox="645 759 1682 898" style="list-style-type: none"> 1.Какие методы и методики проведения исследований широко применяются в робототехнических и мехатронных системах? 2. Перечислите этапы проведения испытаний модулей робототехнических систем. 3. В какой форме составляется протокол испытаний? 																																					
Уметь	- оформлять отчеты по проведенным экспериментальным исследованиям, протоколы испытаний; - уметь обрабатывать результаты исследований с применением современных методик и программных средств;	<ol data-bbox="645 1034 1787 1173" style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные позиции, отражаемые в отчетах по проведенным исследованиям. 2. Какие программные средства и методики использованы в выполняемой НИР? 3. Какие методы обработки результатов исследований применяются при проведении исследований в разрабатываемой НИР? 	Научно-исследовательская работа																																				
Владеть	- опытом	1.Приведите перечень программно-технических измерительных комплексов,																																					

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	использования современных программно-технических измерительных комплексов при проведении исследований. - способностью и опытом самостоятельного участия в проведении экспериментальных исследований, испытаний и обработке их результатов, а также в составе научных коллективов.	использованных для проведения исследований и краткие инструкции по их эксплуатации. 2. Приведите описания проведенных экспериментальных исследований в рамках выполнения НИР и результаты испытаний или обработки полученных данных.	
Знать	расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических	Производственная-преддипломная практика

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	техники в соответствии с техническим заданием;	<p>выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Уметь	производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием;	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p> <p>6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.)</p> <p>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</p> <p>10. Список использованной литературы.</p>	
Владеть	способностью производить расчеты и	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.</p>	