



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭиАС

С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ-ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - магистратура

Программа подготовки - академический магистратура


Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	2
Семестр	4


Магнитогорск  
2019 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1491)

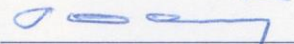
Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники  
13.02.2020 протокол №6

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС  
26.02.2020 г. Протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов


Программа составлена:

профессор кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук  В.И. Косматов

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук



 А.Ю. Юдин

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от 30 08 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой А.А. Николаев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

## 1 Цели практики/НИР

Целями производственной-преддипломной практики по направлению подготовки являются приобретение студентами университета навыков работы на инженерно-технических должностях, сбор и изучение необходимых материалов для выполнения дипломного проекта или дипломной работы.

## 2 Задачи практики/НИР

Задачами производственной-преддипломной практики являются:

- закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами при изучении общетехнических и специальных дисциплин;
- приобретение практических навыков разработки технологических процессов,
- ведение документации;
- приобретение практических навыков в вопросах теоретического исследования;
- изучение научной организации труда и управления производством, вопросов экономики, техники безопасности и охраны труда;
- приобретение опыта организаторской работы в коллективе;
- изучение и сбор необходимых материалов для выполнения дипломного проекта или дипломной работы согласно индивидуальному заданию.

## 3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Силовая электроника

Электрические и электронные аппараты

Системы управления электроприводов

Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)

Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## 4 Место проведения практики/НИР

ООО "ОСК"

ПАО "ММК"

Способ проведения практики/НИР: нет

Практика/НИР осуществляется дискретно

## 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	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	экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий

Уметь	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
Владеть	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
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	научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Уметь	осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Владеть	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
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	эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
Уметь	проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
Владеть	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
ПК-6 готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
Знать	вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
Уметь	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

Владеть	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
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	составление аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
Уметь	участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
Владеть	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-8 готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Знать	результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
Уметь	внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
Владеть	способностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
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 автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	
Знать	научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем
Уметь	участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
Владеть	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
ПК-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
Знать	подготовку технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
Уметь	участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

Владеть	готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
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	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
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
Владеть	способностью 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

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 1,3 акад. часов:

– самостоятельная работа – 106,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 108 акад. часов.

Форма аттестации – зачет с оценкой

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Ознакомительный этап	4	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности, изучение спецкурса в рамках образовательной программы, изучение исходных данных на проектирование	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11
2.	Производственный этап	4	Сбор фактического материала, исходя из данных на проектирование	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11
3.	Заключительный этап	4	Обработка и систематизация фактического и литературного материала	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11
3.	Заключительный этап	4	Написание отчета по производственной-преддипломной практике	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11



## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 1.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

### а) Основная литература:

1. Симаков, Г. М. Моделирование электромеханических процессов : учеб пособие / Г. М. Симаков, Ю. П. Филюшов / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск : Золотой колос, 2014. - 131 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516635> (дата обращения: 29.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701918> (дата обращения: 29.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### б) Дополнительная литература:

1. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB : монография / А. В. Борисевич. - Москва : Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470329> (дата обращения: 29.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1468-0. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5845> (дата обращения: 29.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Без автора, Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 138 с. - ISBN 978-5-16-012097 -3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924688> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Без автора, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - ISBN 978-5-16-009744-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944357> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### в) Методические указания:

Методические указания к производственной преддипломной практике описаны в приложении 2.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система	URL:
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

Материально-техническое обеспечение предприятия, на базе которого проводится практика, позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной-преддипломной практики и сформировать соответствующие компетенции.

Если практика проводится на базе МГТУ, то материально-техническое обеспечение производственной-преддипломной практики включает:

Лекционная аудитория 023, 227, 123 - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Лаборатория систем управления электроприводов 025 - Универсальные лабораторные стенды – 5 шт;

Лаборатория комплектного электропривода 023 - Универсальные лабораторные стенды – 3 шт;

Компьютерный класс 023, 227а - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет.

## Приложение 1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период и проводится в форме экзамена.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-3 способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</b>		
Знать	экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>применением современных информационных технологий</p>	<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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		технологии. 10. Список использованной литературы.
<b>ПК-4 способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</b>		
Знать	научно-техническую информацию, 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"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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	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> <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 возбuditелей, преобразователей</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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	<p>способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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><b>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</b></p>		
Знать	эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и	<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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технических средств	<p>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>
Уметь	проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</li> <li>10. Список использованной литературы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	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>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		технологии. 10. Список использованной литературы.
<b>ПК-6 готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</b>		
Знать	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"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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	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> <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 возбuditелей, преобразователей</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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	<p>способностью 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</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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><b>ПК-7 способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</b></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> <p>1. Введение.</p> <p>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</p> <p>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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>
Уметь	участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</li> <li>10. Список использованной литературы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		технологии. 10. Список использованной литературы.
<b>ПК-8: готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>		
Знать	результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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 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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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><b>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 устройств и подсистем</b></p>		
Знать	научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем	<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</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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>
Уметь	участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</li> <li>10. Список использованной литературы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		технологии. 10. Список использованной литературы.
<b>ПК-10: способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</b>		
Знать	подготовку технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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 возбuditелей, преобразователей</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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	<p>готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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><b>ПК-11: готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов</b></p>		
Знать	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	<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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	техническим заданием	<p>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>
Уметь	производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Введение.</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии.</li> <li>10. Список использованной литературы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>способностью 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>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>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)</li> <li>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.)</li> <li>7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.</li> <li>9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		технологии. 10. Список использованной литературы.

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по производственно-преддипломной практике включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

По окончании производственно-преддипломной практики ставится зачет с оценкой.

### **Показатели и критерии оценивания:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **Приложение 2. Методические указания к производственной практике**

### **Введение**

Цель производственной практики - закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности и специализации, изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка; изучение видов процессов и оборудования одного из производств, правила технической эксплуатации и правила устройства электроустановок; приобретение навыков работы с технической документацией, работы в информационной сети; ознакомление с методами конкретного планирования производства, составление бизнес-плана, финансового плана, с формами и методами сбыта продукции и обеспечения ее конкурентоспособности.

Место проведения практики - промышленные предприятия, научно-производственные организации, научно-исследовательские и проектные организации, оснащенные современным технологическим оборудованием, средствами проектирования, информационными источниками.

Как правило, практика проводится в цехах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» под руководством инженерно-технических работников от предприятия и руководителя от университета. Студенты направляются на один из участков цеха в соответствии с темой выпускной квалификационной работы, где работают и качестве дублера или в штате цеха на рабочем месте.

Запрещается назначать студентов на работу не по специальности.

Изучение производства, знакомство с технической документацией и сбор материалов проводятся по согласованию с руководителями практики самостоятельно, в форме консультаций, лекций, бесед и экскурсий, проводимых руководителем практики от предприятия.

### **Содержание практики**

Перечень вопросов, подлежащих проработке при прохождении производственной практики и сборе материалов для ВКР, приводится ниже.

Общая характеристика цеха (назначение, состав, сортамент выпускаемой продукции, объем производства), история развития и значение цеха для комбината.

Технологический процесс цеха и участка, включая характеристики режимов работы оборудования. Роль основных и вспомогательных механизмов.

Характеристика конкретного механизма, заданного в курсовом проекте (технические данные и условия, кинематическая схема, режимы работы).

Требования, предъявляемые к электроприводу механизма и системе автоматического управления, определяемые технологией по критериям надежности, экономичности,

необходимых показателей качества регулирования координат в статических и динамических режимах.

Специальные методы расчета мощности и выбора приводного двигателя механизма.

Характеристика силового электрооборудования механизма, состав, технические данные, работа электрооборудования в различных режимах (тахограммы и нагрузочные диаграммы, осциллограммы работы).

Защиты элементов силовой части электропривода.

Принципиальная схема силовой части электропривода механизма.

Общая характеристика системы автоматического управления электропривода, структурные, функциональные и принципиальные схемы системы управления.

Краткая характеристика и схемы системы электроснабжения цеха (участка) на напряжения до и выше 1000 В.

Общие вопросы экономики - штатное расписание, планирование фонда заработной платы, методы экономического стимулирования, себестоимость готовой продукции.

Организация производства - ознакомление с обязанностями старшего электрика, старших мастеров и мастеров участка, взаимосвязь участка с другими участками в едином производственном процессе

Изучение системы ведения документации по эксплуатации и ремонту электрооборудования, включая графики проведения планово-предупредительных ремонтов.

Общие вопросы безопасности и экологии (обеспечение) безопасных условий труда, анализ опасностей и вредностей на промышленном объекте, охрана окружающей среды, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций).

### **Требования по составлению отчета**

Отчет по производственной практике является основным документом, предъявляемым студентом при сдаче зачета. Отчет должен заверяться печатью и подписью руководителя практики на предприятии. Отчет составляется индивидуально каждым студентом по мере прохождения практики и включает в себя разделы, освещающие вопросы программы практики. Общий объем отчета должен составлять 30...40с.

Ниже приводится перечень основных разделов отчета.

1. Общая характеристика цеха.
2. Технология производства (включая характеристику технологических режимов работы).
3. Характеристика механического оборудования.
4. Характеристика электрического оборудования.
5. Требования к электроприводу.
6. Расчет моментов статических сопротивлений.
7. Защиты электропривода.

8. Характеристика системы электроснабжения.

Разделы отчета должны включать в себя соответствующие рисунки и схемы. Кроме того, в отчет должны быть включены сведения по экономике, безопасности и экологии.

Сдача зачета по производственной практике проводится по расписанию кафедры в 10 - дневный срок после начала следующего семестра занятий. Для сдачи зачета студент предъявляет документы, заверенные подписями и печатью:

1. Отчет по практике;
2. Направление на практику с отметкой о прибытии и убытии.