



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 16 февраля 2022 г.

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

М.В. Чукин



**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Искусственный интеллект в робототехнике

Магнитогорск, 2022

ОП-АМмс-22-1

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			
Обязательная часть			
Б1.О.01	<p>Управление проектами Цели и задачи изучения дисциплины: - развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника. Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение и выбор проекта 2. Цифровая трансформация и жизненный цикл проекта 3. Инновационный маркетинг 4. Роли в проекте 5. Управление качеством 6. Интеллектуальная собственность 7. Финансы 8. Стратегия выхода 	УК-2; УК-3; ОПК-3; ОПК-8	216 (6)
Б1.О.02	<p>Техносферная безопасность Цели и задачи изучения дисциплины: - формирование эколого-хозяйственного мышления; - получение необходимого объема знаний по научным основам рационального природопользования; по принципам организации природоохранной деятельности на предприятиях машиностроительного комплекса; по физическим, химическим и физико-химическим основам процессов очистки газов и воды, а так же рекультивации нарушенных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды; - формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности, а также сохранения жизни и здоровья работающих. Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении 2. Методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах 	ОПК-3; ОПК-7; ОПК-10	180 (5)
Б1.О.03	<p>Теория эксперимента Цели и задачи изучения дисциплины: - формирование у студентов ясного представления о принципах организации эксперимента, о методах оценки влияния случайных факторов на результаты эксперимента, о дисперсионном и регрессионном анализе, о принципах построения планов эксперимента.</p>	УК-1; ОПК-1	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия 2. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований 3. Источники ошибок при измерениях 4. Оценка влияния случайных факторов на результаты эксперимента 5. Характеристики положения случайной величины 6. Нормальный закон распределения случайной величины 7. Основные задачи математической статистики 8. Статистические критерии и их применение 9. Дисперсионный анализ 10. Уравнение регрессии 11. Регрессионный анализ 12. Основы планирования эксперимента 13. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий 		
Б1.О.04	<p>Геополитика Цели и задачи изучения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Геополитика» является – всестороннее ознакомление студентов с проблемами соотношения политического процесса с определенным набором неполитических факторов, а также формирование у студента устойчивого представления о закономерностях формирования внутренней и внешней политики государства. Задачи дисциплины «Геополитика» заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности студента: 1. Изучение концептуального аппарата, базовых геополитических моделей и ключевых геополитических категорий в контексте культурно-исторических процессов конца XIX – начала XX века, историю становления и развития геополитики в качестве научной дисциплины; 2. Овладение студентами кругом проблем, связанных с геополитическим измерением внешней и внутренней политики любого государства. 3. Изучение студентами важнейших понятий и категорий, применяемых в геополитике. 4. Овладение гуманитарными знаниями для развития профессиональных компетенций в процессе обучения по направлению. Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в геополитику 2. Россия в геополитической картине мира 3. Геополитическая динамика современного мира 	УК-5; ОПК-3	108 (3)
Б1.О.05	<p>Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике Цели и задачи изучения дисциплины:</p>	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-95	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>- формирование представления об основных типах интеллектуальных систем управления, использующихся для управления мехатронными комплексами, и методах искусственного интеллекта, положенных в основу их работы;</p> <p>- формирование у студентов способностей использования методов искусственного интеллекта, таких как формальная логика, искусственные нейронные сети, нечеткая логика для построения интеллектуальных систем управления мехатронными объектами.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор методов искусственного интеллекта, используемых при синтезе интеллектуальных систем управления. Структура, назначения и области применения интеллектуальных систем управления 2. Принципы автоматической адаптации систем управления к внешним условиям функционирования объекта. Модели адаптивных и самонастраивающихся систем 3. Самонастраивающиеся системы интеллектуального управления. Использование модели объекта в контуре самонастройки. Использование методов искусственного интеллекта в алгоритмах самонастройки контуров регулирования 4. Использование методов автоматической оптимизации управления при синтезе низкоинтеллектуальных систем управления. Классификация систем автоматической оптимизации. Алгоритмическое обеспечение работы систем автоматической оптимизации. Формирование управляющего воздействия мехатронных систем при изменении условий внешней среды 5. Методы искусственных нейронных сетей (ИНС), алгоритм функционирования и обучения ИНС. Применения ИНС в системах интеллектуального управления 6. Синтез интеллектуальной системы управления на основе ИНС. Структура и алгоритмы функционирования нейросетевой системы управления 7. Понятие функции нечеткой логики и "мягких" вычислений. Основные операции нечеткой логики. Понятие нечеткого вывода, основные свойства и алгоритмы. Формирование базы правил и функций принадлежности для систем интеллектуального управления 		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>мехатронными и робототехническими системами</p> <p>8. Синтез интеллектуальной системы управления на основе нечеткого вывода, основные этапы. Пример формирования управляющего воздействия в системе управления с использованием нечеткой логики и "мягких" вычислений</p>		
Б1.О.06	<p>Системы автоматизированного проектирования</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: - изучение общих принципов автоматизированного проектирования и развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 3D модели. Основные элементы интерфейса 3D моделирования 	ОПК-5; ОПК-6; ОПК-11	216 (6)
Б1.О.07	<p>Машинное обучение</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: - ознакомление с базовыми понятиями и алгоритмами машинного обучения. Рассматриваются особенности их применения к системам технического зрения</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в машинное обучение. Обзор задач, решаемых методом машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения 2. Классическое машинное обучение. Обучение с учителем. Методы математической статистики 3. Классическое машинное обучение. Обучение без учителя 4. Обучение с подкреплением. Алгоритм Q-learning. Генетический алгоритм 5. Нейронные сети. Свёрточные нейронные сети (CNN). Рекуррентные Сети (RNN) 	УК-91, ОПК-4; ОПК-11, ОПК-13, ОПК-95	216 (6)
Б1.О.08	Коммуникации в профессиональной	УК-4; УК-5;	108

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>деятельности Цели и задачи изучения дисциплины: - получение практических навыков в области современных коммуникативных технологий, в том числе для межкультурного взаимодействия, изучение основных способов определения и реализации приоритетов в профессиональной деятельности на основе самооценки и рефлексии Основные разделы дисциплины: 1. Общее представление о коммуникации в профессиональной 2. Типология коммуникаций в профессиональной деятельности 3. Эффективность и управление коммуникациями в профессиональной деятельности 4. Коммуникативные барьеры и проблема конфликтности в деловой среде</p>	УК-6; УК-91; ОПК-95	(5)
Б1.О.09	<p>Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем Цели и задачи изучения дисциплины: - теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных и робототехнических систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных и робототехнических систем Основные разделы дисциплины: 1. Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем 2. Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение программных ошибок в системах 3. Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной 4. Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки</p>	ОПК-9; ОПК-12	144 (4)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.ДВ.01.01.01	<p>Механика и динамика манипуляторов Цели и задачи изучения дисциплины: - изучение принципов проектирования роботов и робототехнических систем. В рамках дисциплины у студентов формируются базовые знания основных понятий и методов решения задач механики роботов Основные разделы дисциплины: 1. Основные понятия и классификация робототехнических систем 2. Основы кинематики и динамики роботов с последовательной 3. Робототехнические комплексы (РТК)</p>	ПК-4	216 (6)
Б1.В.ДВ.01.01.02	Аппаратное обеспечение робототехнических систем	ПК-3; ПК-15	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение знаний об аппаратных средствах, применяемых при построении интеллектуальных робототехнических систем; - изучение основных типов и технических характеристик интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальных робототехнических систем, основных цифровых и аналоговых интерфейсов, используемых в интеллектуальных робототехнических системах <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура интеллектуальных робототехнических систем. Системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей 2. Информационно-измерительные элементы интеллектуальных робототехнических систем 3. Исполнительные элементы интеллектуальных робототехнических систем 4. Цифровые и аналоговые интерфейсы 5. Устройства управления, обработки и вычисления 		
Б1.В.ДВ.01.01.03	<p>Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование у студентов способности осуществлять проектирование, разработку, производственный контроль параметров интеллектуальных роботизированных технологических процессов, а также интеграция роботов в автоматизированные линии, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации интеллектуального робототехнического и мехатронного оборудования, машин и установок; - способности выполнять работы по повышению эффективности интеллектуальной робототехники в технологических процессах машиностроительного производства <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в роботизацию технологических процессов. Основные понятия и определения 2. Виды промышленных роботов их основные характеристики, применение роботов в зависимости от серийности выпускаемых изделий 3. Поточные технологические процессы. Карты процессов. Принципы построения робототехнологического комплекса для поточных процессов 4. Сборочные технологические процессы 	ПК-7; ПК-16	216 (6)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>сложных изделий. Программное обеспечение для проектирования роботизации сборочных технологических процессов</p> <p>5. Основные принципы построения робототехнологического комплекса (РТК) для технологических процессов наплавки и сварки. Пять принципов. Методы программирования роботов для дуговой сварки</p> <p>6. Классификация поточных линий в сварочном производстве</p> <p>7. Классификация поточных технологических линий по компоновке РТК. Преимущества и недостатки</p> <p>8. Параметры поточных технологических линий. Рациональная организация поточных линий</p> <p>9. Разновидности компоновки манипулятора промышленного робота для дуговой сварки в составе сборочной роботизированной производственной ячейки. Причины перехода мировых производителей автомобилей на использование промышленных роботов</p> <p>10. Параллелограммный 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения</p> <p>11. Коромысловый 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения</p> <p>12. Начальная и текущая адаптация промышленного робота при дуговой сварке. Совместное использование позиционеров и роботов в робототехнологическом комплексе (РТК) для дуговой сварки</p> <p>13. Организация роботизированного обслуживания станков ЧПУ в процессе их работы</p> <p>14. Принципы организации и проектирования загрузки станков с помощью интеллектуальных роботов, программное обеспечение. Практические примеры</p> <p>15. Состав и основные задачи интеллектуальных роботизированных транспортно-складских систем. Варианты компоновочных схем автоматизированного склада. Состав и функциональная схема автоматизированного склада</p> <p>16. Назначение и классификация интеллектуальных транспортных роботов. Назначение и особенности конструкции подвесных транспортных роботов.</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Назначение и особенности конструкции робокаров. Варианты компоновок автоматизированных транспортно-складских систем		
Б1.В.ДВ.01.01.04	<p>Интегрированные системы управления робототехническими комплексами</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование у студентов представления о состоянии интеллектуальной робототехники в современной промышленности. - изучения состава робототехнических комплексов, их функционирования и внедрения современных технологий компьютерного зрения и машинного обучения в процесс управления <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор курса, цели, задачи. Интеллектуальные робототехнические комплексы: история 2. Классификации робототехнических комплексов. Назначение, состав, особенности 3. Типовые законы управления роботами манипуляторами в составе РТК 4. Обзор элементов оучувствления в РТК 5. Техническое зрение в робототехнических комплексах. История развития 6. Техническое зрение в робототехнических комплексах. Цели и задачи в современной интеллектуальной робототехнике 7. Техническое зрение в робототехнических комплексах. Структуры управления, исполнительные механизмы, классификации датчиков 8. Следящие системы управление РТК. Обзор, цели, задачи 9. Обзор использования РТК с технологией компьютерного зрения в промышленности 10. Построение системы управления РТК, основанной на технологии технического зрения 11. Вопросы интеллектуальной сортировки 12. Методы машинного обучения в решении промышленных задач 	ПК-2; ПК-13; ПК-14; ПК-17	216 (6)
Б1.В.ДВ.01.01.05	<p>Программирование роботов-манипуляторов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области программирования промышленных роботов-манипуляторов, ее исследования для обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний робототехнических комплексов и систем <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Среды имитационного моделирования 	ПК-6; ПК-9	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>промышленных роботов манипуляторов. Знакомство с программным пакетом KUKA SIM PRO. Работа с навигатором. Знакомство с программным пакетом виртуальной системы управления OfficeLight. Перемещение робота и переключение режимов работы</p> <p>2. Юстировка робота и определение данных нагрузки. Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат. Калибровка инструмента и базы. Создание перемещений от точки к точке. Создание логических функций</p> <p>3. Программирование триггера и управление захватом. Работа с блоками PATH и SPLINE. Система пользовательских сообщений. Концепция управления движением робота-манипулятора KUKA от верхнего уровня</p>		
Б1.В.ДВ.01.01.06	<p>Алгоритмы управления роботами-манипуляторами</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование новых знаний и представлений в области построения и принципиальных основ систем управления и алгоритмов работы роботами-манипуляторами <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Основные этапы развития систем управления робототехники 2. Устройство, состав и структура построения систем управления роботов 3. Основные типы приводов роботов, а также особенности управления ими 4. Математическое описание роботов 5. Основы управления роботами и алгоритмы их работы 	ПК-1; ПК-8	216 (6)
Б1.В.ДВ.01.02.01	<p>Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение основных понятий и структуры микропроцессора, вариантов математического и программного обеспечения микропроцессорных модулей для последующего их использования при конструировании интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем; - знакомство с математическим и программным обеспечением, позволяющим моделировать различные микропроцессорные структуры и анализировать процессы, протекающие в микропроцессорах <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение 2. Архитектура микропроцессорных систем 	ПК-3; ПК-15	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	3. Понятие команд микропроцессора, характеристики команд 4. Память микропроцессорных систем 5. Интерфейсы микропроцессорных систем, организация обмена данными 6. Микроконтроллеры STM32		
Б1.В.ДВ.01.02.02	Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах Цели и задачи изучения дисциплины: - усвоение студентами общих сведений о современном состоянии регулируемого электропривода переменного тока; теоретических и практических навыков по выбору, расчету и настройке компонентов современного регулируемого электропривода переменного тока; теоретических и практических навыков наладки систем управления, реализованных в современных регулируемых электроприводах переменного тока Основные разделы дисциплины: 1. Введение Основные понятия и определения. Современный электропривод переменного тока 2. Электромеханические свойства асинхронного двигателя (АД). Структурная схема асинхронного двигателя как объекта регулирования при изменении частоты а регулирования 3. Системы векторного управления асинхронным электроприводом 4. Электромеханические свойства синхронного двигателя. Разработка структурной схемы синхронного двигателя как объекта регулирования	ПК-1; ПК-8	180 (5)
Б1.В.ДВ.01.02.03	Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах Цели и задачи изучения дисциплины: - усвоение студентами общих сведений о современном состоянии регулируемого электропривода постоянного тока; теоретических и практических навыков по выбору, расчету и настройке компонентов современного регулируемого электропривода постоянного тока; теоретических и практических навыков наладки систем управления, реализованных в современных регулируемых электроприводах постоянного тока Основные разделы дисциплины: 1. Введение Основные понятия и определения. Современный электропривод постоянного тока и направления его развития 2. Исследование различных САР электропривода по системе ТП-Д 3. Тиристорный преобразователь (ТП) 4. Параметрирование ТП с	ПК-1, ПК-8	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>микропроцессорным управлением. Передача информации между несколькими работающими ТП</p> <p>5. Тиристорные преобразователи с микропроцессорной системой управления</p>		
Б1.В.ДВ.01.02.04	<p>Информационные системы в мехатронике и робототехнике</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>- изучение основ использования компьютерных технологий при решении инженерных и научных задач на ЭВМ с использованием современных коммуникационных технологий, применяющихся в производстве, в частности, металлургическом, принципов построения, функциональных возможностей и особенностей организации информационного, технического, математического и программного обеспечения, состава и функциональных возможностей пакетов прикладных программ и специального программного обеспечения, овладении основными методами использования современных компьютерных технологий при решении инженерных, научных и образовательных задач в области мехатронных систем</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Информационные системы в мехатронике и робототехнике. Принципы обработки информации. Информация и формы её представления. ЭВМ как средство обработки 2. Структурное моделирование мехатронных систем. Моделирование электроприводов постоянного и переменного тока. Моделирование реверсивного гидравлического сервоклапана и гидропривода. Моделирование управляющего воздействия для мехатронной системы 3. Структурное моделирование механической системы, как составную часть мехатронной системы. Математическое описание и моделирование волочильного стана, как комплекс мехатронных 4. Обработка и визуализация полученных результатов при моделировании мехатронных и робототехнических 	ПК-2; ПК-13; ПК-14; ПК-17	216 (6)
Б1.В.ДВ.01.02.05	<p>Методология и методы научного исследования</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>- усвоение студентами общих сведений о современном состоянии регулируемого электропривода постоянного тока; теоретических и практических навыков по выбору, расчету и настройке компонентов современного регулируемого электропривода постоянного тока;</p>	ПК-5; ПК-16	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>теоретических и практических навыков наладки систем управления, реализованных в современных регулируемых электроприводах постоянного тока</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение Основные понятия и определения. Современный электропривод постоянного тока и направления его развития 2. Исследование различных САР электропривода по системе ТП-Д 3. Тиристорный преобразователь (ТП) 4. Параметрирование ТП с микропроцессорным управлением. Передача информации между несколькими работающими ТП 5. Тиристорные преобразователи с микропроцессорной системой управления 		
Б1.В.ДВ.01.02.06	<p>Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>- изучение основных понятий, видов и функций управляющих контроллеров интеллектуальных робототехнических систем, вариантов программного обеспечения контроллеров для последующего их использования; знакомство с математическим и программным обеспечением, позволяющим моделировать различные структуры и анализировать процессы, протекающие в контроллерах</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Классификация, структура и задачи систем управления интеллектуальными мехатронными системами и роботами 2. Технические средств автоматизации применяемые в системах управления интеллектуальными мехатронными системами и роботами 3. Интегрированные системы управления на базе микроконтроллеров и цифровых сигнальных процессоров 4. Системы управления верхнего уровня на базе программируемых промышленных контроллеров. Сравнительные характеристики существующих контроллеров отечественного и зарубежного производства 5. Языки программирования низкого уровня. Язык STL (ST). Битовые логические операции, таймеры, счетчики, математические операции, операции сравнения, преобразования форматов, поразрядные логические операции и операции сдвига 	ПК-6; ПК-9	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>6. Технологические языки программирования LAD (LD) и FBD. Построение релейных управляющих программ. Использование таймеров и счетчиков, реализация математических операций, операции сравнения и преобразования форматов</p> <p>7. Языки программирования высокого уровня. Язык SCL. Использование операндов, основные инструкции, организация циклов и ветвлений</p> <p>8. Системные функции для решения типовых задач управления интеллектуальными мехатронными системами и роботами</p>		
Б1.В.ДВ.01.02.07	<p>Гидравлика и гидравлические средства автоматики</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение сведений об гидро- и пневмоприводах с пропорциональной аппаратурой: принципах действия, устройствах, физических явлениях и закономерностях в них проходящих, а также о новых перспективных направлениях развития и применения; - изучение методов лабораторных исследований пропорциональной аппаратуры и систем на их основе, а также устройств управления и автоматизации <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение 2. Формирование управляющих сигналов 3. Пропорциональная гидроаппаратура 4. Сервоклапаны 5. Пропорциональная пневмоаппаратура 6. Динамика работы пропорциональной аппаратуры 7. Параметры работы систем с пропорциональной аппаратурой 	ПК-4	216 (6)
БЛОК 2. ПРАКТИКА			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У)	<p>Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</p> <p>Цели и задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование профессиональных компетенций, связанных с формированием знаний методик проведения научных исследований и оформления их результатов при проведении научно-исследовательских работ студентов, обеспечивающих закрепление и углубление теоретических знаний, подготовку студентов к исследованию объектов электроэнергетики, электропривода и автоматики <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка актуальности выбранной темы ВКР 	УК-1; ОПК-6; ОПК-13	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	2. Задачи исследования 3. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала 4. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала 5. План исследования 6. Результат исследования		
Б2.О.02(У)	Учебная практика, педагогическая практика Цели и задачи практики: - формирование профессиональных компетенций, связанных с формированием знаний методик проведения учебных, лабораторных и практических и оформления их результатов, обеспечивающих закрепление и углубление теоретических знаний Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Методика и подготовка к проведению учебных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам технических направлений 2. Проведение учебных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам технических направлений 3. Участие обучающихся в написании учебно-методической литературы	УК-4; УК-6; ОПК-14	108 (3)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П)	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика Цели и задачи практики: - знакомство с профильными промышленными и инжиниринговыми предприятиями отрасли региона, формирование профессиональной позиции будущего специалиста, его мотивации к профессиональному и личностного самосовершенствованию, общее ознакомление студентов с оборудованием промышленных предприятий, его эксплуатацией и обслуживанием непосредственно на рабочих местах в условиях современных предприятий отрасли Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Вводная лекция включающая в себя выдачу задания на практику каждому студенту, краткий обзор предприятий на которые направляются студенты для прохождения практики 2. Оформление прохождения практики в отделе кадров или отделе подбора персонала на предприятиях, на которые направлены студенты. Проведение обзорной лекции на предприятиях 3. Студенты слушают лекцию по технике безопасности в кадровом центре предприятия на котором они будут	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-10; ПК-12	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>проходить практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Студенты проходят первичный инструктаж на месте прохождения практики 5. Студенты проходят стажировку на месте прохождения практики. Студенты закрепляются за сотрудниками организации из числа административно-технического персонала 6. Студенты практикуются на предприятии под руководством специалиста назначенного от предприятия и посещают руководителя практики в университете для консультаций и проверки количества и качества собранного материала. Студенты осуществляют сбор фактических материалов для курсовых работ и примерной темы ВКР 7. Составление отчета по результатам прохождения практики и сбора информации 		
Б2.В.02(П)	<p>Производственная практика, преддипломная практика Цели и задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, а также формирование знаний о существующей в отрасли нормативно-технической документации, необходимой для проектирования, изготовления, обслуживания и сопровождения интеллектуальных робототехнических изделий на всех стадиях жизненного цикла, а также на поиск новых конструктивных решений интеллектуальных робототехнических систем <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная лекция 2. Оформление практики 3. Техника безопасности 4. Инструктаж 5. Стажировка 6. Прохождение практики 7. Составление отчета 	ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-11	648 (18)
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.В.01	<p>Методы и алгоритмы обработки изображений Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение навыков обработки изображений методами компьютерного зрения для идентификации на них различных объектов <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор программы курса. Введение в компьютерное зрение, цели и задачи. Цвет и свет. Основы восприятия света 	ОПК-1	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>человеком и техникой. Обзор распространённых библиотек компьютерного зрения</p> <p>2. Цифровая обработка сигналов. Аналоговое и дискретное изображение. Классификация цифровых изображений, математическое представление. Форматы цифровых изображений. Особенности и проблемы получения изображений естественных сцен</p> <p>3. Анализ бинарных изображений. Понятие окрестности и маски. Морфология бинарных изображений</p> <p>4. Цели и задачи предобработки в вопросах распознавания объектов на фото. Фильтрация и улучшение изображения. Шум и изображение. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Сглаживание. Медианная фильтрация. Сравнительный анализ изученных методов обработки изображений и определение их области применения. Камеры компьютерного зрения</p> <p>5. Сегментация изображение и обнаружение контуров. Разметка данных, подготовка, поиск выборок</p>		
ФТД.В.02	<p>Программирование на языке Python</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: - изучение основных понятий и принципов объектно-ориентированного программирования (ООП), алгоритмизации, а также получение</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия, синтаксис, стандарты и правила построения кода 2. Структуры данных, функции, методы 3. Операторы ветвления, циклы, исключения, модули, функции 4. Введение в объектно-ориентированное программирование, принципы, структуры 5. Библиотеки для работы с данными 	ОПК-11	216 (6)