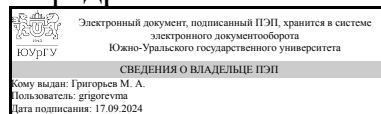


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.18.02 Робототехнические системы в автоматизированном производстве (в металлургии)

для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

уровень Бакалавриат

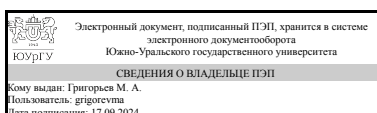
профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

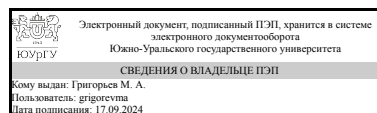
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в формировании у студентов способности осуществлять проектирование, разработку, а также производственный контроль параметров робототехнических систем в автоматизированном производстве, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации робототехнических систем и установок в машиностроительном производстве; способности выполнять работы по повышению эффективности робототехнических систем (в машиностроении). Задачи дисциплины: 1. Проводить анализ типовых робототехнических систем в автоматизированном производстве (в машиностроении), а также выполнять их синтез с учетом требований. 2. Грамотно предъявлять требования к робототехническим системам в автоматизированном производстве машиностроения, а также методам их реализации.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматривается опыт создания и применения типовых робототехнических систем в автоматизированном производстве (в машиностроении), предназначенных для гибкой автоматизации технологических процессов изготовления изделий. Приведены примеры применения робототехнических систем в автоматизированном производстве различных технологических операций (в машиностроении): от заготовительного производства до сборки. Рассмотрены вопросы проектирования робототехнических систем и комплексов, выбора комплектующего оборудования и оснастки, их компоновки для различных видов производства, оценки экономической эффективности робототехнических систем в автоматизированном производстве. Описаны варианты структурной организации роботизированных комплексов и гибких производственных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении | Знает: Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в металлургии. Умеет: Читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы робототехнических систем в автоматизированном производстве в металлургии. Имеет практический опыт: Анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта робототехнического оборудования гибких производственных линий в металлургии. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| <p>Теория автоматизированного управления, Основы программирования роботов-манипуляторов, Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов, Технология производства промышленных роботов (Аудит технологических процессов), Элементы систем автоматики, Практикум по виду профессиональной деятельности (Испытание, наладка и эксплуатация робототехнических комплексов и электротехнических средств), Сенсоры и динамические измерения, Технология машино- и электромашиностроительного производства, Прототипирование и 3D моделирование, Электронная и микропроцессорная техника, Электронные устройства и средства автоматизации, Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок)</p> | <p>Эргономика конструирования промышленных роботов, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)</p> |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов | <p>Знает: Устройство, классификацию, принцип действия робототехнических систем; методы и стандартные способы решения инженерных задач по определению технических характеристик и конструктивных особенности модулей ГПС. Умеет: Определять принципы построения робототехнических систем на основе электрических и гидравлических схем; применять персональный компьютер и специализированные программные продукты для осуществления контроля за параметрами работы ГПС. Имеет практический опыт: Оценки анализа причин повышения аварийных ситуаций ГПС; оценки надежности робототехнических систем с целью выявления причин ее отказов.</p> |
| Теория автоматизированного управления | <p>Знает: Классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования. Умеет: Преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования. Имеет практический опыт: Разработки и наладки системы автоматического</p> |

| | |
|--|--|
| | регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования. |
| Элементы систем автоматики | <p>Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач.</p> <p>Умеет: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям. Имеет практический опыт: Работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием.</p> |
| Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок) | <p>Знает: Основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения. Умеет: Определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры. Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов.</p> |
| Электронная и микропроцессорная техника | <p>Знает: Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств., Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и оформления эксплуатационной документации., Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем., Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.</p> |
| Прототипирование и 3D моделирование | <p>Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.</p> |
| Сенсоры и динамические измерения | <p>Знает: Формы оценки и подтверждения соответствия измерений при проведении испытаний. Методы обработки результатов измерений, с возможностью проверки однородности данных. Виды интерфейсов, применяемые в современных датчиках. Умеет: Разрабатывать системы сбора данных; использовать виртуальные приборы при создании систем обработки данных. Имеет практический опыт: Оценки погрешностей динамических измерений.</p> |
| Электронные устройства и средства автоматизации | <p>Знает: Терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники; информационную и библиографическую культуру в области электронной техники. Умеет:</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Имеет практический опыт: Проведения настройки и отладки электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем.</p> |
| Технология машино- и электромашиностроительного производства | <p>Знает: Методы разработки технологических процессов изготовления основных деталей машин; особенности обеспечения точности при сборке типовых узлов; схемы базирования и методов обработки типовых поверхностей деталей при изготовлении; методы определения оптимальных параметров технологических процессов. Умеет: Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машин – корпусов, валов, зубчатых колес и др.; обеспечивать требуемую точность изделий при сборке и механической обработке; разрабатывать рациональные схемы базирования деталей, проектировать схемы технологических наладок и выбирать методы производительной обработки в том числе и при применении оборудования с ЧПУ; использовать методы обработки экспериментов и определение оптимальных решений. Имеет практический опыт: Построения технологических процессов механической обработки.</p> |
| Технология производства промышленных роботов (Аудит технологических процессов) | <p>Знает: Основные технологические понятия производства элементов робототехнических</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>комплексов; характеристики типов производства робототехнических изделий; основы технологии сборки элементов робототехнических комплексов., Особенности процедуры осуществления технологического аудита. Отечественный и зарубежный опыт проведения технологического аудита. Умеет: Определять тип производства изделия по его номенклатуре, регулярности и объему выпуска; Осуществлять рациональный выбор способа получения заготовок и деталей, производить расчеты основных показателей данных способов; осуществлять разбивку типовых изделий на сборочные единицы и разрабатывать их, Применять технологические методы и процедуры с целью оценки технологического состояния проверяемой организации для выявления ее сильных и слабых сторон. Имеет практический опыт: Контроля технологических процессов производства робототехнических комплексов., Проведения технологического аудита.</p> |
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Испытание, наладка и эксплуатация робототехнических комплексов и электротехнических средств)</p> | <p>Знает: Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта. Умеет: Рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии. Имеет практический опыт: Разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем.</p> |
| <p>Основы программирования роботов-манипуляторов</p> | <p>Знает: Организацию программного обеспечения систем автоматизации и управления; принципы работы робототехнических систем и особенности их программирования; принципы циклового, дискретного, непрерывного управления средствами робототехники; языковые средства, схемы и системы программирования роботов. Умеет: Разрабатывать на языках высокого и низкого уровня управляющие программы для функционирования робототехнических систем; составлять алгоритмы перемещения робота (и/или его манипулятора) по заданной траектории и выполнения технологических операций; выбирать средства вычислительной техники и программное обеспечение для решения задач робототехники; использовать языки и системы программирования роботов. Имеет практический опыт: Разработки алгоритмов движения робота; программирования роботизированных систем, в том числе на языке KRL; программного синтеза</p> |

| | |
|--|---|
| | автоматических систем управления роботов; разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов. |
|--|---|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 53,75 | 53,75 |
| Подготовка к защите практической работы | 14,75 | 14,75 |
| Подготовка к зачету | 30 | 30 |
| Подготовка отчетов по практическим работам | 9 | 9 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Промышленные роботы в технологических процессах | 24 | 16 | 8 | 0 |
| 2 | Промышленные роботы в поточных и сборочных технологических линиях | 24 | 16 | 8 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Основные термины определения. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Техничко-экономические и социальные предпосылки роботизации и автоматизации производства. Основные направления роботизации и автоматизации производства. Виды, категории и уровни роботизации и автоматизации. Расчетные показатели состояния роботизации и автоматизации производства (в машиностроении) | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 2 | 1 | Основные элементы систем автоматики в робототехнических системах автоматизированного производства (в машиностроении) | 2 |
| 3 | 1 | Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения, системы удаления отходов | 2 |
| 4 | 1 | Автоматическая робототехническая система сборки методом искания | 2 |
| 5 | 1 | Вибрационный способ совмещения деталей при сборке | 2 |
| 6 | 1 | Автоматическая робототехническая система селективной сборки | 2 |
| 7 | 1 | Электромагнитная сборка соединений по цилиндрическим поверхностям | 2 |
| 8 | 1 | Анализ основных подходов к реализации робототехнической системы в автоматизированном производстве для различных технологических объектов. Автоматизированная робототехническая система технологии сборки | 2 |
| 9 | 2 | Виды и структура робототехнических систем в автоматизированном производстве (в машиностроении) | 2 |
| 10 | 2 | Основные принципы построения технологии механической обработки в роботизированных автоматизированных производственных системах | 2 |
| 11 | 2 | Производительность и надежность робототехнических систем в автоматизированном производстве (в машиностроении) | 2 |
| 12 | 2 | Автоматизация управления ходом технологического процесса механической обработки | 2 |
| 13 | 2 | Автоматизация и роботизация процесса контроля изделий | 2 |
| 14 | 2 | Автоматизация и роботизация транспортно-складских работ | 2 |
| 15 | 2 | Автоматизация и роботизация процесса инструментообеспечения | 2 |
| 16 | 2 | Основные направления и средства автоматизации и роботизации механической обработки. Сущность роботизации в автоматизированном сборочном производстве | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Практическая работа №1. Основные понятия и определения «Робототехнических систем в автоматизированном производстве (в машиностроении)» | 2 |
| 2 | 1 | Защита практической работы №1 | 2 |
| 3 | 1 | Практическая работа №2. Применение промышленных роботов в сварочном производстве | 2 |
| 4 | 1 | Защита практической работы №2 | 2 |
| 5 | 2 | Практическая работа №3. Роботы для дуговой сварки | 2 |
| 6 | 2 | Защита практической работы №3 | 2 |
| 7 | 2 | Практическая работа №4. Роботы для контактной сварки | 2 |
| 8 | 2 | Защита практической работы №4 | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| |
|----------------|
| Выполнение СРС |
|----------------|

| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
|--|--|---------|--------------|
| Подготовка к защите практической работы | Основная литература: [1] с. 3-270; [2] с. 12-380, [3] с. 12-400. Дополнительная литература: [1] с. 5-240. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-236. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]. | 7 | 14,75 |
| Подготовка к зачету | Основная литература: [1] с. 3-270; [2] с. 12-380, [3] с. 12-400. Дополнительная литература: [1] с. 5-240. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-236. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]. | 7 | 30 |
| Подготовка отчетов по практическим работам | Основная литература: [1] с. 3-270; [2] с. 12-380, [3] с. 12-400. Дополнительная литература: [1] с. 5-240. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-236. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]. | 7 | 9 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|------|------------|---|------------------|
| 1 | 7 | Текущий контроль | Защита практической работы №1 | 0,25 | 5 | (Контроль раздела 1). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|------|--|--|-------|
| | | | | | <p>студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса.</p> <p>0 баллов: работа не представлена.</p> | | |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Защита практической работы №2 | 0,25 | 5 | <p>(Контроль раздела 1). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов:</p> | зачет |

| | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|------|---|-------|
| | | | | | <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса.</p> <p>0 баллов: работа не представлена.</p> | |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Защита практической работы №3 | 0,25 | <p>5</p> <p>(Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> | зачет |

| | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|------|---|-------|
| | | | | | <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса.</p> <p>0 баллов: работа не представлена.</p> | |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Защита практической работы №4 | 0,25 | <p>5</p> <p>(Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены</p> | зачет |

| | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------|---|--|-------|
| | | | | | <p>полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса.</p> <p>0 баллов: работа не представлена.</p> | |
| 10 | 7 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | <p>5</p> <p>Студенту выдается зачетный билет с тремя вопросами. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в билете. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. После получения билета студенту дается 20 минут на подготовку, затем 10 минут на ответ. Преподаватель при необходимости задает уточняющие вопросы и выставляет оценку.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: получен исчерпывающий ответ на все три вопроса, при этом студент владел соответствующей терминологией, приводил в ответе знания рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, уместно применял графики и формулы. Дал правильный ответ на все дополнительные вопросы.</p> <p>4 балла: получен исчерпывающий ответ на 2 вопроса из трех, при этом на один вопрос студент дал не полный ответ, однако студент владел соответствующей терминологией, приводил в ответе знания рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, уместно применял графики и формулы. В основном дал правильный ответ на все дополнительные вопросы.</p> <p>3 балла: получен исчерпывающий ответ на 1 вопрос из трех, при этом на два вопроса студент дал не полный ответ, однако студент владел соответствующей терминологией, приводил в ответе знания</p> | зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, уместно применял графики и формулы.</p> <p>2 балла: получены не полные ответы на 3 вопроса из трех, однако студент владел соответствующей терминологией, приводил в ответе знания рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, уместно применял графики и формулы. На дополнительные вопросы ответил не полностью.</p> <p>1 балл: получены не верные ответы на 3 вопроса из трех, студент не владел соответствующей терминологией, не приводил в ответе знания рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, не смог привести и объяснить соответствующие графики и формулы. На дополнительные вопросы ответил не полностью.</p> <p>0 баллов: получены не верные ответы на 3 вопроса из трех, студент не владел соответствующей терминологией, не приводил в ответе знания рекомендуемой литературы, конспекта лекций по тематике вопросов, не смог привести и объяснить соответствующие графики и формулы. На дополнительные вопросы не ответил.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | <p>К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все практические работы. Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается зачетный билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов - не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,25 K_{M1} + 0,25 K_{M2} + 0,25 K_{M3} + 0,25 K_{M4}$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Зачтено» - $R_d = 60 \dots 100\%$; «Не зачтено» - $R_d = 0 \dots 59\%$.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |
| ПК-1 | Знает: Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в металлургии. | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: Читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы робототехнических систем в автоматизированном производстве в металлургии. | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: Анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта робототехнического оборудования гибких производственных линий в металлургии. | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] справочник Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 391 с. ил.
2. Спыну, Г. А. Промышленные роботы: Конструирование и применение Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1991. - 310 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум «Программирование промышленных роботов на примере робота манипулятора фирмы KUKA»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум «Программирование промышленных роботов на примере робота манипулятора фирмы KUKA»

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|--|----------------------------|
|---|----------------|--|----------------------------|

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Лабораторный практикум «Программирование промышленных роботов на примере робота манипулятора фирмы KUKA» https://mechatronics.susu.ru/literature-rus.html |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-1154-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/93001 (дата обращения: 01.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. -Multisim(бессрочно)
6. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 810-2 (3б) | Промышленный робот манипулятор KUKA, компьютеры, интерактивная доска, проектор |
| Лабораторные занятия | 810-2 (3б) | Промышленный робот манипулятор KUKA, компьютеры, интерактивная доска, проектор |