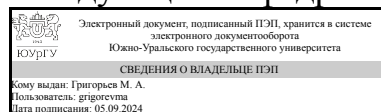


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



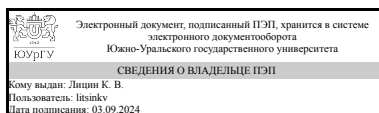
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (преддипломная)  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**Уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Управление промышленными роботами и манипуляторами  
**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

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Лицин

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

преддипломная

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Основная цель преддипломной практики – получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## Задачи практики

Задачами преддипломной практики являются:

- выбор темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы ВКР, детализации задания, определения целей ВКР, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата ВКР;
- сбор фактических материалов для подготовки ВКР;
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики

## Краткое содержание практики

Выполнение программы преддипломной практики обеспечивает проверку теоретических знаний полученных в период обучения в университете, их расширение, а также способствует закреплению практических навыков, полученных студентами во время прохождения преддипломной практики. Студент посещает цех или участок на предприятии, изучает основное технологическое оборудование АСУ, системы автоматизации и алгоритмы управления технологическим процессом. Собирает материал для последующей работы над выпускной квалификационной работой. По материалам собранным на практике готовит отчет, который защищает на оценку.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск,        | Знает:Организационно-производственную                       |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>                                                                                    | <p>структуру предприятия; направления производственной и коммерческой деятельности предприятия; структуру управления предприятием, виды деятельности основных служб, цехов и отделов предприятия; основные типы оборудования мехатронных систем и комплексов; принципы и методы расчета мехатронных модулей, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания устройств и систем.</p> <p>Умеет: Пользоваться нормативно-правовыми документами и служебной литературой предприятия (организации или учреждения), сочетать теорию и практику для решения инженерных задач, выявлять технологические объекты, в которых возможны улучшения технико-экономических показателей.</p> <p>Имеет практический опыт: По разработке методов расчета и анализе характеристик приборов и систем; составлении документов при деловой переписке; сборе, анализе и систематизации научно-технической информации.</p> |
| <p>ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении</p> | <p>Знает: Технику безопасности на производстве, организационно-управленческую структуру, характер и особенности технологических процессов предприятия (организации или учреждения) на базе которого была организована практика, принятые в нем правила работы с документами (в том числе содержащие коммерческую, служебную или государственную тайну); принципы и методы самоорганизации и самообразования.</p> <p>Умеет: Проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.</p> <p>Имеет практический опыт: По проведению предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и</p>                                                                                 |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин,<br>видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Перечень последующих дисциплин,<br>видов работ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <p>Объектно-ориентированное программирование</p> <p>Системы технического зрения</p> <p>Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем</p> <p>История России</p> <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Дипломное проектирование)</p> <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Программирование роботов манипуляторов)</p> <p>Электронные устройства и средства автоматизации</p> <p>Конфигурирование и настройка операционных систем</p> <p>Технологии и методы искусственного интеллекта</p> <p>Элементы систем автоматики</p> <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок)</p> <p>Программирование роботов манипуляторов</p> <p>Интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами</p> <p>Роботизация металлургических технологических процессов</p> <p>Электронная и микропроцессорная техника</p> <p>Испытание, наладка и эксплуатация программного обеспечения в робототехнических комплексах и электротехнических системах</p> <p>Теория автоматизированного управления</p> <p>Программирование на языках высокого уровня</p> <p>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)</p> |                                                |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                              | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| История России                          | <p>Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации.</p> <p>Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации., Оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях., Владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Электронная и микропроцессорная техника | <p>Знает: 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., Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств.</p> <p>Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ., 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.</p> <p>Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления</p> |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | промышленными робототехническими системами., Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Объектно-ориентированное программирование       | <p>Знает: Методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования., Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня.</p> <p>Умеет: Работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы., Использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования., Разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем.</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.</p> <p>Умеет: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области</p> |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | <p>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.</p> <p>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> |
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок)</p> | <p>Знает: Основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения.</p> <p>Умеет: Определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Программирование на языках высокого уровня</p>                                                                 | <p>Знает: Современные языки программирования высокого уровня; формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения; основные типы интерфейсов и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | <p>принципы их организации., Преимущества и особенности программирования на языке высокого уровня; основные понятия, конструкции и структуры языка программирования для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</p> <p>Умеет: Писать программы на языках программирования; использовать инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса., Работать с современными средами программирования на языках высокого уровня</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки и отладки программ на алгоритмических языках программирования; проектирования программных интерфейсов., Разработки программного обеспечения с использованием языка программирования высокого уровня.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности (Программирование 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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки алгоритмов движения робота; программирования роботизированных систем, в том числе на языке KRL; программного синтеза автоматических систем управления роботов; разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов.</p> |
| <p>Роботизация металлургических технологических процессов</p>                                   | <p>Знает: Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в металлургии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <p>Умеет: Читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы робототехнических систем в автоматизированном производстве в металлургии.</p> <p>Имеет практический опыт: Анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта робототехнического оборудования гибких производственных линий в металлургии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами | <p>Знает: Функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов., Принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей.</p> <p>Умеет: Применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта., Создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления.</p> <p>Имеет практический опыт: Руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения., Разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами.</p> |
| Теория автоматизированного управления                              | <p>Знает: Классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования.</p> <p>Умеет: Преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | Имеет практический опыт: Разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Практикум по виду профессиональной деятельности (Дипломное проектирование) | Знает: Требования к технической документации в сфере своей профессиональной деятельности.<br>Умеет: Находить информацию и технические характеристики объекта выпускной квалификационной работы.<br>Имеет практический опыт: Подготовки текстовой части пояснительной записки к выпускной квалификационной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Элементы систем автоматики                                                 | 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.<br>Умеет: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям.<br>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.                  |
| Программирование роботов манипуляторов                                     | 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.<br>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.<br>Имеет практический опыт: Разработки алгоритмов |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                | <p>движения робота; программирования роботизированных систем, в том числе на языке KRL; программного синтеза автоматических систем управления роботом; разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Конфигурирование и настройка операционных систем</p>                                                                        | <p>Знает: Основы проектирования программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах и принципы постановки вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов.</p> <p>Умеет: Разрабатывать низкоуровневые алгоритмы и программы для ЭВМ и встраиваемых систем с целью обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами.</p> <p>Имеет практический опыт: Создания программных приложений для общих и специализированных операционных систем.</p>                                       |
| <p>Испытание, наладка и эксплуатация программного обеспечения в робототехнических комплексах и электротехнических системах</p> | <p>Знает: Элементы теории надежности технических систем и программных продуктов, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки способов/моделей диагностирования программных систем и подсистем мехатронных и робототехнических систем.</p> |
| <p>Системы технического зрения</p>                                                                                             | <p>Знает: Принцип работы аппаратных систем технического зрения; состав программных библиотек для обработки данных с систем технического зрения; методы и алгоритмы, применяемые в системах технического зрения.</p> <p>Умеет: Осуществлять выбор аппаратных средств технического зрения в соответствии с поставленной задачей; проводить анализ применимости программных библиотек в различных проектах; анализировать применимость алгоритмов и методов для решения поставленной задачи.</p>                                                                                                                    |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | <p>Имеет практический опыт: Работы с инструментами программных библиотек, предназначенных для обработки данных с систем технического зрения; применения алгоритмов обработки данных с систем технического зрения для решения поставленной задачи.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем</p> | <p>Знает: Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Технологии и методы искусственного интеллекта</p>                 | <p>Знает: Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов., Области применения систем искусственного интеллекта в робототехнике, способствующие повышению производственных свойств робототехнических комплексов.</p> <p>Умеет: Разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей., Разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных.</p> <p>Имеет практический опыт: Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения., Разработки систем искусственного интеллекта для решения задач роботизации производственных процессов.</p> |
| <p>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)</p>      | <p>Знает: Назначение, состав и структуру технической, испытательной, ремонтной и эксплуатационной документации, правила ее разработки и оформления; особенности охраны труда, техники безопасности при испытаниях и эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании мехатронных устройств и систем</p> <p>Умеет: Осуществлять организацию и проведение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам организации, где проводилась практика<br>Имеет практический опыт: Оформления и контроля проектной и технической документации; организации испытаний, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания приборов и систем. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Основной этап                                              | 68           |
| 2                 | Отчетный этап                                              | 40           |

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.12.2018 №309-05-04-92.

#### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс.балл | Порядок начисления баллов                                     | Учитывается в         |
|------|---------|------------------|-----------------------------------|-----|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1    | 8       | Текущий контроль | Проверка дневника практики        | 0,2 | 3         | Студентом предоставляется оформленный дневник практики (форма | дифференциро<br>зачет |

|   |   |                  |                                |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |
|---|---|------------------|--------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   |   |                  |                                |     |   | <p>дневника утверждена распоряжением заведующего кафедрой).</p> <p>Проверяется качество оформления, наличие всех необходимых подписей и печатей.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: наличие подробного календарного плана прохождения практики – 1 балл; помощь производству, научно-исследовательская или рационализаторская работа студента во время практики – 1 балл; наличие информации о прохождении экскурсий – 1 балл; заполнен аттестационный лист оценки работодателями компетенций – 1 балл; качество оформления дневника практики – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> |                       |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Характеристика работы студента | 0,4 | 5 | <p>Студентом предоставляется документ, характеризующий его работу во время прохождения практики, с указанием дифференцированной оценки куратора практики. Критерии начисления баллов: - оценка "отлично" – 5 баллов - оценка "хорошо" – 4 балла - оценка "удовлетворительно" – 3 балла - оценка "неудовлетворительно" – 2 балла - характеристика не</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | дифференциро<br>зачет |

|   |   |                  |                             |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
|---|---|------------------|-----------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   |   |                  |                             |     |   | представлена – 0 баллов<br>Максимальное количество баллов – 5.<br>Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Проверка отчета по практике | 0,4 | 5 | <p>5 баллов - отчет полностью соответствует индивидуальному заданию и составлен согласно требованиям методических указаний ; 4 балла - отчет имеет отклонения от индивидуального задания (соответствие индивидуальному заданию 51-70%) и составлен согласно требованиям методических указаний; 3 балла - отчет имеет отклонения от индивидуального задания (соответствие индивидуальному заданию 51-70%) и составлен с нарушением требований методических указаний, требуются незначительные исправления и доработка оформления отчета по практике; 2 балла - отчет имеет отклонения от индивидуального задания (соответствие индивидуальному заданию 31-50%) и составлен с нарушением требований методических указаний, требуется исправления и доработка оформления отчета по практике; 1 балл - отчет имеет отклонения от индивидуального задания (соответствие</p> | дифференциро<br>зачет |

|   |   |                          |                                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   |   |                          |                                                     |   |   | индивидуальному заданию менее 30%) и составлен с грубым нарушением требований методических указаний, требуются исправления и доработка оформления отчета по практике ; 0 баллов - отчет имеет отклонения от индивидуального задания (соответствие индивидуальному заданию менее 30%) и полностью не соответствует требованиям методических указаний.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |
| 4 | 8 | Промежуточная аттестация | Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) | - | 5 | 5 баллов - при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует терминологией, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы<br>4 балла - при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует терминологией, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 3 балла - при защите студент не полностью раскрыл тему практики, испытывает трудности при ответе на заданные вопросы; 2 балла - при защите студент не раскрыл тему практики, испытывает трудности с терминологией, смог ответить на заданные вопросы лишь с помощью дополнительных наводящих вопросов; 1 балл - при защите | дифференциро<br>зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | студент не раскрыл тему практики, показывает слабое знание терминов, не может дать ответы на большинство из заданных вопросов; 0 баллов - при защите студент не раскрыл тему практики, не владеет терминологией, не смог ответить ни на один из заданных вопросов. |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

До начала наступления сроков практики (за две недели) студент должен пройти распределение по местам практик (в профильную организацию) или предоставить на кафедру "Электропривод и мехатроника" гарантийное письмо от профильной организации, которая готова принять студента по согласованной с университетом программе практики. Индивидуальное задание для обучающихся выдается в первый день начала практики. Оформленный отчет, студент представляет на кафедру за 3 дня до окончания практики в соответствии с требованиями нормоконтроля. Отчет составляется каждым студентом индивидуально. После представления отчетов на кафедру устанавливаются сроки защиты практики. На защиту студент предоставляет: 1. Отчет по практике на листах формата А4 в электронном формате объемом не менее 15-20 листов, содержащий описание выполненного индивидуального задания, а также материалы (практические и аналитические) в соответствии с заданием. 2. При необходимости отчет дополняется иллюстративным материалом (карты, схемы и т.п.), результатами анкетирования, инструкциями, правилами и другими производственно-техническими материалами. 3. Дневник практики, оформленный в соответствии с утвержденными требованиями. Оценка за промежуточную аттестацию рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине  $R_d$  на основе рейтинга по текущему контролю  $R_{тек}$  по формуле:  $R_d = R_{тек}$ , где  $R_{тек} = 0,2 \cdot KM1 + 0,4 \cdot KM2 + 0,4 \cdot KM3$ . Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле  $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$ . Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

## 7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                           | №<br>KM |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                               | 1       | 2 | 3 | 4 |
| УК-1        | Знает: Организационно-производственную структуру предприятия; | +       |   | + | + |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |     |  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|
|      | направления производственной и коммерческой деятельности предприятия; структуру управления предприятием, виды деятельности основных служб, цехов и отделов предприятия; основные типы оборудования мехатронных систем и комплексов; принципы и методы расчета мехатронных модулей, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания устройств и систем.                                                  |   |  |     |  |
| УК-1 | Умеет: Пользоваться нормативно-правовыми документами и служебной литературой предприятия (организации или учреждения), сочетать теорию и практику для решения инженерных задач, выявлять технологические объекты, в которых возможны улучшения технико-экономических показателей.                                                                                                                         | + |  | ++  |  |
| УК-1 | Имеет практический опыт: По разработке методов расчета и анализе характеристик приборов и систем; составлении документов при деловой переписке; сборе, анализе и систематизации научно-технической информации.                                                                                                                                                                                            | + |  | ++  |  |
| ПК-1 | Знает: Технику безопасности на производстве, организационно-управленческую структуру, характер и особенности технологических процессов предприятия (организации или учреждения) на базе которого была организована практика, принятые в нем правила работы с документами (в том числе содержащие коммерческую, служебную или государственную тайну); принципы и методы самоорганизации и самообразования. |   |  | +++ |  |
| ПК-1 | Умеет: Проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.                                                                                                                                                                                                      |   |  | +++ |  |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: По проведению предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.                                                                                                                                                                                |   |  | +++ |  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконов, П. М. Кузнецов; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2003. - 222,[1] с. ил.
- Автоматизация производственных процессов в машиностроении Учеб. для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" и "Автоматизир. технологии и пр-ва" Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе и др.; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2004. - 414,[1] с. ил.
- Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 574,[1] с.

*б) дополнительная литература:*

1. Башта, Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика Учеб. для специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" Т. М. Башта. - М.: Машиностроение, 1972. - 320 с. черт.
2. Вороненко, В. П. Машиностроительное производство [Текст] учеб. для сред. специальных учеб. заведений В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе, В. Н. Брюханов ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - М.: Высшая школа : Академия, 2001. - 302, [2] с.
3. Москаленко, В. В. Автоматизированный электропривод Учебник В. В. Москаленко. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методическое пособие для написания отчёта по "Производственная практика, преддипломная практика"

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 380 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/726">http://e.lanbook.com/book/726</a>                 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Нечаев, В.И. Экономика предприятий АПК + CD. [Электронный ресурс] / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 464 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/587">https://e.lanbook.com/book/587</a>        |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Назаров, А.А. Нефтегазодобыча. Геология нефти и газа. Часть I. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 80 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/13293?category=3864">https://e.lanbook.com/book/13293?category=3864</a> |

**9. Информационные технологии, используемые при проведении практики**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**10. Материально-техническое обеспечение практики**

| Место прохождения практики | Адрес места прохождения | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|

|                                                              |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              |                                    | <b>предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Челябинский филиал ООО "Лукойл-Уралнефтепродукт"             | 454087, Челябинск, Нефтебазовая, 1 | Основное технологическое оборудование предприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Кафедра "Электропривод, мехатроника и электромеханика" ЮУрГУ | 454080, Челябинск, Ленина, 76      | Автоматизированный лабораторный комплекс «Промышленная электроника», Лабораторный стенд «Физические основы электроники», Учебно-исследовательский комплекс «Силовая электроника», Лабораторный комплекс «Энергосбережение в автономных системах», Лабораторный стенд «Основы цифровой техники», Лабораторный стенд «Комплекс оборудования и программно-методического обеспечения для РЦ «Электрический привод»», Автоматизированный лабораторный стенд «Комплекс ПЛК-Siemens + система с ЧПУ», Автоматизированный лабораторный стенд «Комплекс ПЛК-Siemens + Profibus», Автоматизированный лабораторный стенд «САУ-МАХ», Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемые микроконтроллеры» (АТ Mega), Лабораторный стенд «Лифт», Вычислительный центр на 11 оборудованных рабочих мест, оснащенных компьютером и программным обеспечением для моделирования процессов в электроприводе, Компьютерный класс на 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек) |
| АО "Копейский машиностроительный завод"                      | 456600, г. Копейск, Ленина, 24     | Основное технологическое оборудование предприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                        |                                                                |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| АО "Челябинский<br>трубопрокатный завод"                                                                                               | 454129, Челябинск,<br>Машиностроителей,<br>21                  | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |
| ООО "Нефть-Сервис"                                                                                                                     | 454012, г. Челябинск,<br>ул. Горелова, 12 оф.18                | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |
| АО "Промышленная<br>Группа "Метран"                                                                                                    | 454138, Челябинск,<br>пр-т Новоградский,<br>15                 | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |
| АО Специальное<br>конструкторское бюро<br>"Турбина"                                                                                    | 454007, г.Челябинск,<br>пр. им. В.И.Ленина,<br>2"б"            | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |
| ООО "Газпром трансгаз<br>Екатеринбург" филиал<br>Карталинское линейное<br>производственное<br>управление магистральных<br>газопроводов | 457351, Челябинская<br>обл., г.Карталы,<br>ул.Компрессорная, 1 | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |
| ПАО "Челябинский<br>металлургический<br>комбинат"                                                                                      | 454047, Челябинск, 2-<br>я Павелецкая, 14                      | Основное технологическое<br>оборудование предприятия |