

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет техники, управления и цифровой инфраструктуры**

**Кафедра технической кибернетики и автоматики**



## **Рабочая программа практики**

### **Учебная/производственная практика**

Направление подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки **Управление в мехатронных и робототехнических системах**

Квалификация (степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2021

## 1. Типы учебной/производственной практики

- Тип №1 ознакомительная практика.
- Тип №2 технологическая (проектно-технологическая) практика.
- Тип №3 научно-исследовательская работа.
- Тип №4 преддипломная практика.

## 2. Цели освоения учебной/производственной практики

### **Целями освоения ознакомительной практики являются:**

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин, подготовка их к изучению последующих дисциплин и прохождению производственной практики;
- знакомство с особенностями избранной специальности, с современным промышленным предприятием, его структурой, технологическими процессами и оборудованием;
- ознакомление с мехатронными и робототехническими системами;
- обучение методам и приемам научных исследований, владение электронно-вычислительной техникой, ознакомление с научной организацией труда в производственных коллективах;
- приобретение опыта практической работы на предприятии (в организации), практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- привитие навыков бережного отношения к окружающей среде, методов безопасного производства работ, экономии энергии и других ресурсов производства.

### **Целями освоения технологической (проектно-технологической) практики являются:**

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин;
- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, накопление практического опыта ведения самостоятельной работы.

**Целью освоения научно-исследовательской работы** является формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО данного направления и профиля подготовки.

### **Целями освоения преддипломной практики являются:**

- углубление студентом первоначального профессионального опыта, развитие общих и профессиональных компетенций;
- проверка его готовности к самостоятельной трудовой деятельности;
- приобретение навыков работы в трудовом коллективе;
- сбор материала и подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

## 3. Место практики в структуре ООП

**Ознакомительная практика (Тип №1)** входит в Блок 2 программы подготовки бакалавриата и базируется на результатах изучения дисциплин базовой и вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению **15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**, в том числе физики, химии, информационных технологий, инженерной и компьютерной графики, программирования и основ алгоритмизации.

Для успешного прохождения учебной практики студент должен:

**знать:**

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
- основные химические понятия и законы;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуру данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;
- элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;
- основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня;

**уметь:**

- применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;
- применять методы и средства измерения физических величин;
- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;
- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;
- решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров;

**владеть:**

- навыками критического восприятия информации;
- навыками практического применения законов физики, химии;
- методами обработки и оценки погрешности результатов измерений;
- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Освоение учебной практики как предшествующей, необходимо при изучении последующих дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению **15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**, их более полному осмыслению, а также выполнению курсовых проектов и работ и для производственной практики.

**Технологическая (проектно-технологическая) практика (Тип №2)** входит в Блок 2 программы подготовки бакалавриата и базируется на результатах изучения дисциплин базовой и вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», проводится по окончании 6 семестра.

Практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении предшествующих дисциплин бакалавриата.

Для успешного прохождения практики студент должен

**знать:**

- физико-химические основы процессов отрасли, аппараты, технологические процессы и производства отрасли;
- программные средства инженерной и компьютерной графики; основы работы в локальных и глобальных сетях, языки программирования высокого уровня;

- основные положения теории управления; иерархию систем управления, законы регулирования и управления; приемы анализа объектов с точки зрения автоматизации; основные каналы управления и контроля химико-технологических процессов и производств;
- технические измерения и приборы, технические средства автоматизации и управления, а именно устройство и работу современных датчиков, преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, исполнительных механизмов и регулирующих органов;
- микропроцессорные системы управления, устройство, работу и программирование современных программно-логических комплексов;

**уметь:**

- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;
- оценивать производительность вычислительных машин и систем, выбирать вычислительные средства для проектирования устройств и систем управления;
- анализировать объект (аппарат, технологический процесс) с точки зрения управления; классифицировать переменные, выделить контуры управления и контроля;
- выбирать технические средства автоматизации, в том числе программно-логические комплексы в соответствии с характеристиками объекта управления и производства в целом;

**владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- современными программными средствами инженерной и компьютерной графики;
- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования систем управления.

Знания, умения и навыки, приобретенные при прохождении практики, способствуют подготовке студентов к выполнению курсового проектирования по дисциплинам: «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Объектно-ориентированное программирование в технических системах».

**Научно-исследовательская работа (Тип №3)** входит в Блок 2 «Практики» программы подготовки бакалавриата по направлению **15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**. Базируется на таких дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата, как «Основы мехатроники и робототехники», «Теория автоматического управления», «Моделирование мехатронных и робототехнических систем», «Микропроцессорные средства в мехатронике и робототехнике», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» и др.; фактически все дисциплины, изученные студентами, являются базой для научно-исследовательской работы.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» включают в себя научно-исследовательскую деятельность в подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для успешного прохождения производственной практики студент должен:

**знать:**

- базовые закономерности и принципы функционирования типовых технологических процессов и производств;
- основные этапы и задачи анализа ХТП как объектов автоматизации и управления;
- методики синтеза систем управления технологическими объектами;

- принципы, методы построения (формализации) и исследования математических моделей объектов и систем управления, их формы представления и преобразования;
- основы теории планирования эксперимента;
- основные понятия и методы оптимизации объектов и систем управления;
- технологию работы на персональном компьютере, основные методы разработки алгоритмов и программ;

**уметь:**

- проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации; выбирать эффективную структуру системы управления и необходимый для ее реализации комплекс технических средств.
- использовать методы математического моделирования при разработке объектов, систем и средств автоматизации и управления;
- решать задачи обработки экспериментальных данных с помощью современных программных средств;

**владеть:**

- навыками и методами математического моделирования объектов, систем и средств автоматизации и управления;
- навыками проведения вычислительных (компьютерных) экспериментов при создании систем автоматизации и управления.

**Преддипломная практика (Тип №4)** входит в Блок 2 программы подготовки бакалавриата и базируется на дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**, в том числе и на дисциплинах профиля «Управление в мехатронных и робототехнических системах».

В перечень дисциплин, используемых при прохождении преддипломной практики, входят: «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии», «Программирование и основы алгоритмизации», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем», «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Микропроцессорные средства в мехатронике и робототехнике», «Безопасность жизнедеятельности».

Для успешного прохождения преддипломной практики студент должен

**знать:**

- правила оформления конструкторской документации;
- методы и средства автоматизации разработки и оформления проектно-конструкторской документации;
- методы проектно-конструкторской работы;
- общие требования к автоматизированным системам проектирования;
- основные типы электрических машин, трансформаторов и области их применения;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- основные законы электротехники;
- методы измерения электрических и магнитных величин,
- принципы работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов;
- методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ);
- основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ;

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; - основы технического регулирования;
- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
- физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин, систем, сетей; - принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации;
- основные современные информационные технологии передачи и обработки данных, основы построения управляющих локальных и глобальных сетей;
- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- методы анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин;
- принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику его проектирования;
- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек – среда обитания";
- правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;
- основы физиологии человека и рациональные условия его деятельности, анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов их идентификацию;
- методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;
- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий;

**уметь:**

- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;
- пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных

- графических систем, актуальных для современного производства;
- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;
  - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;
  - строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ);
  - проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики;
  - рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора;
  - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
  - применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации;
  - применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
  - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
  - использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет;
  - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
  - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
  - выбирать рациональные технологические процессы и эффективное оборудование изготовления продукции отрасли;
  - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
  - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
  - разрабатывать для данного технологического процесса схему автоматизации;
  - рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту;
  - проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
  - эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий;
  - разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экономичности производственной деятельности;
  - планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

**Владеть:**

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для разработки конструкторских, технологических и других документов;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;
- навыками построения систем автоматического управления технологическими объектами и процессами;

- навыками работы с контрольно-измерительным и испытательным оборудованием;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- навыками анализа технологических процессов, как объектов управления и разработки функциональных схем их автоматизации типовыми объектами;
- навыками в разработке мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.

В результате преддипломной практики обучающийся должен получить практические навыки в области автоматизации технологических процессов и производств (отрасли). Преддипломная практика проводится по завершении основного цикла теоретического обучения и предшествует выполнению квалификационной работы бакалавра.

#### **4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения **ознакомительной практики (Тип №1)**:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

И.УК-1.1.

Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.

И.УК-1.2.

Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять



критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.

И.УК-1.3.

Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

И.УК-2.1.

Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

И.УК-2.2.

Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; - использовать нормативно- правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.

И.УК-2.3.

Владеть: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией.

И.УК-3.1.

Знать: - основные приемы и нормы социального взаимодействия; - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.

И.УК-3.2.

Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.

И.УК-3.3.

Владеть: - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.

И.УК-6.1.

Знать: - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.

И.УК-6.2.

Уметь: - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.

И.УК-6.3.

Владеть: - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.

И.ОПК-1.1.

Знать: - естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-1.2.

Уметь: - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-1.3.

Владеть: - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-2.1.

Знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-2.2.

Уметь: - применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-2.3.

Владеть: - навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-4.1.

Знать: - принципы работы современных информационных технологий при использовании их для решения задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-4.2.

Уметь: - применять современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-4.3.

Владеть: - навыками работы с современными информационными технологиями и использования их для решения задач профессиональной деятельности.

И.ОПК-5.1.

Знать: - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-5.2.

Уметь: - работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-5.3.

Владеть: - навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-6.1.

Знать: - стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и информационно-коммуникационные технологии.

И.ОПК-6.2.

Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

И.ОПК-6.3.

Владеть: - навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения технологической (проектно-технологической) практики (Тип №2):**

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники

в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ПК-5. Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

ПК-6. Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

И.ОПК-3.1.

Знать: - экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня для осуществления профессиональной деятельности.

И.ОПК-3.2.

Уметь: - осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

И.ОПК-3.3.

Владеть: - навыками профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

И.ОПК-5.1.

Знать: - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-5.2.

Уметь: - работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-5.3.

Владеть: - навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

И.ОПК-7.1.

Знать: - современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

И.ОПК-7.2.

Уметь: - применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

И.ОПК-7.3.

Владеть: - навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

И.ОПК-8.1.

Знать: - методы и способы оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

И.ОПК-8.2.

Уметь: - проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

И.ОПК-8.3.

Владеть: - навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

И.ОПК-9.1.

Знать: - способы внедрения, характеристики, принцип работы нового технологического оборудования.

И.ОПК-9.2.

Уметь: - внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

И.ОПК-9.3.

Владеть: - навыками внедрения и изучения нового технологического оборудования.

И.ОПК-10.1.

Знать: - способы и методы контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

И.ОПК-10.2.

Уметь: - контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

И.ОПК-10.3.

Владеть: - навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

И.ОПК-11.1.

Знать: - алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

И.ОПК-11.2.

Уметь: - разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

И.ОПК-11.3.

Владеть: - навыками разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических систем.

И.ОПК-12.1.

Знать: - методику и способы монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ОПК-12.2.

Уметь: - проводить монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ОПК-12.3.

Владеть: - навыками проведения монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ОПК-13.1.

Знать: - методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

И.ОПК-13.2.

Уметь: - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

И.ОПК-13.3.

Владеть: - навыками применения методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

И.ОПК-14.1.

Знать: - алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

И.ОПК-14.2.

Уметь: - разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

И.ОПК-14.3.

Владеть: - навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

И.ПК-4.1.

Знать: - методики и этапы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ПК-4.2.

Уметь: - подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ПК-4.3.

Владеть: - навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

И.ПК-5.1.

Знать: - методы и способы расчетов, этапы проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - имеющиеся стандарты и технические условия разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем.

И.ПК-5.2.

Уметь: - производить расчеты и проектировать отдельные устройств и подсистемы мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

И.ПК-5.3.

Владеть: - навыками проведения необходимых расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - навыками разработки конструкторской и проектной документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

И.ПК-6.1.

Знать: - программы и методы проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы, план и содержание соответствующих журналов испытаний.

И.ПК-6.2.

Уметь: - проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

И.ПК-6.3.

Владеть: - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения **научно-исследовательской работы (Тип №3):**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1. Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

ПК-2. Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий, проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

ПК-3. Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

И.ОПК-1.1.

Знать: - естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-1.2.

Уметь: - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-1.3.

Владеть: - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

И.ОПК-6.1.

Знать: - стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и информационно-коммуникационные технологии.

И.ОПК-6.2.

Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

И.ОПК-6.3.

Владеть: - навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

И.ПК-1.1.

Знать: - современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - современные методы разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

И.ПК-1.2.

Уметь: - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

И.ПК-1.3.

Владеть: - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - навыками разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

И.ПК-2.1.

Знать: - способы и методы разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и основные методы и средства проведения их экспериментального исследования с применением современных информационных технологий; - основные методы и средства проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; - основные методы и средства проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - как исполнителю методику проведения научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем.

И.ПК-2.2.

Уметь: - разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий; - проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; - проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных

пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - проводить научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем в качестве исполнителя.

#### И.ПК-2.3.

Владеть: - навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проведения их экспериментального исследования с применением современных информационных технологий; - навыками проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; - навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - навыками проведения научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем в качестве исполнителя.

#### И.ПК-3.1.

Знать: - современное содержание научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, нормативно-правовую базу патентного поиска; - тематику, структуру и содержание аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, публикаций по результатам исследований и разработок; - нормативно-правовые способы внедрения результатов исследований и разработок и организации защит прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### И.ПК-3.2.

Уметь: - проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск; - составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок; - внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### И.ПК-3.3.

Владеть: - навыками проведения анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления, проведения патентного поиска; - навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовки публикаций по результатам исследований и разработок; - навыками внедрения результатов исследований и разработок и организации защит прав на объекты интеллектуальной собственности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения **преддипломной практики (Тип №4)**:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

ПК-1. Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.



ПК-2. Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий, проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

ПК-3. Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

ПК-4. Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ПК-5. Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

ПК-6. Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

И.УК-8.1.

Знать: - классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.

И.УК-8.2.

Уметь: - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;

И.УК-8.3.

Владеть: - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; - навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

И.УК-10.1.

Знать: - основные законы и закономерности функционирования экономики; - основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач.

И.УК-10.2.

Уметь: - применять экономические знания при выполнении практических задач; - принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

И.УК-10.3.

Владеть: - способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

#### И.ПК-1.1.

Знать: - современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - современные методы разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

#### И.ПК-1.2.

Уметь: - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

#### И.ПК-1.3.

Владеть: - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; - навыками разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

#### И.ПК-2.1.

Знать: - способы и методы разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и основные методы и средства проведения их экспериментального исследования с применением современных информационных технологий; - основные методы и средства проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; - основные методы и средства проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - как исполнителю методику проведения научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем.

#### И.ПК-2.2.

Уметь: - разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий; - проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; - проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - проводить научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем в качестве исполнителя.

#### И.ПК-2.3.

Владеть: - навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проведения их экспериментального исследования с применением современных информационных технологий; - навыками проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и

технических средств; - навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем; - навыками проведения научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем в качестве исполнителя.

#### И.ПК-3.1.

Знать: - современное содержание научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, нормативно-правовую базу патентного поиска; - тематику, структуру и содержание аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, публикаций по результатам исследований и разработок; - нормативно-правовые способы внедрения результатов исследований и разработок и организации защит прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### И.ПК-3.2.

Уметь: - проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск; - составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок; - внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### И.ПК-3.3.

Владеть: - навыками проведения анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления, проведения патентного поиска; - навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовки публикаций по результатам исследований и разработок; - навыками внедрения результатов исследований и разработок и организации защит прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### И.ПК-4.1.

Знать: - методики и этапы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

#### И.ПК-4.2.

Уметь: - подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

#### И.ПК-4.3.

Владеть: - навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

#### И.ПК-5.1.

Знать: - методы и способы расчетов, этапы проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - имеющиеся стандарты и технические условия разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем.

#### И.ПК-5.2.

Уметь: - производить расчеты и проектировать отдельные устройств и подсистемы мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

### И.ПК-5.3.

Владеть: - навыками проведения необходимых расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; - навыками разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

### И.ПК-6.1.

Знать: - программы и методы проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы, план и содержание соответствующих журналов испытаний.

### И.ПК-6.2.

Уметь: - проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

### И.ПК-6.3.

Владеть: - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

## 5. Структура учебной/производственной практики

Вид учебной работы	Тип практики/семестры			
	Ознакомительная	Технологическая (проектно-технологическая)	Научно-исследовательская работа	Преддипломная
	2	6	7	8
<b>Продолжительность практики (недели)</b>	2	4	4	4
<b>Контактная работа со студентами (внеаудиторная)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Иные занятия:	1	2	3	2
из них в форме практической подготовки	1	2	3	2
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	<b>107</b>	<b>214</b>	<b>213</b>	<b>214</b>
из них в форме практической подготовки	107	214	213	214
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
<b>Общая трудоемкость час.</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от университета.

В структуру отчета должны входить следующие разделы:

- титульный лист (**Приложение 1**);
- задание на практику (**Приложение 2**);
- введение, в котором отражаются цели и задачи практики;

- основная часть отчета;
- заключение или выводы;
- перечень источников информации, с которыми был ознакомлен обучающийся в период прохождения практики и использовал при составлении отчета.

Отзыв руководителя практики о работе студента прилагается к отчету по практике (Приложение 3).

## 6. Содержание учебной/производственной практики

### Содержание ознакомительной практики

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Получение задания на практику. Составление календарного плана.
2.	Ознакомительный	Общее ознакомление с выпускающей кафедрой, ее историей, профилями подготовки, спецификой будущей производственной деятельности. Ознакомление обучающихся с помещениями кафедры, оборудованием, преподавателями и научными сотрудниками кафедры. Ознакомление с направлениями научной деятельности кафедры.
3.	Практический	Выполнение индивидуального задания.
4.	Отчетно-оформительский	Составление отчета по практике.
5.	Защита отчета по практике	Выступление с итогами ознакомительной практики на заседании кафедры, научном семинаре кафедры.

### Содержание технологической (проектно-технологической) практики

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой, распределение бакалавров по руководителям. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка.
2.	Ознакомительный	Изучение отраслевых особенностей предприятия (организации), организационной структуры базы практики, особенностей функционирования объекта исследования (АСУТП). Ознакомление с лабораторной базой кафедры и научно-исследовательских подразделений, средствами моделирования и проектирования систем автоматизации. Составление подробного плана практики.

3.	Практический	Сбор научно-технической информации по разрабатываемой теме и рассматриваемому объекту автоматизации. Ознакомление с правилами эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления. Изучение технического, информационного, программно-алгоритмического обеспечения рассматриваемой системы автоматизации и управления. Изучение состава, структуры и функций ПТК автоматизации и управления объектом (технологическим процессом). Участие в эксперименте, моделировании и проектировании. Обработка имеющихся данных и анализ полученных результатов.
4.	Отчетно-оформительский	Составление отчета по практике.
5.	Защита отчета по практике	Выступление с итогами производственной практики на заседании кафедры, научном семинаре кафедры.

#### Содержание научно-исследовательской работы

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Планирование.	Выбор темы исследований с учетом рекомендаций кафедры. Выбор научного руководителя.
2.	Постановка целей и задач научно-исследовательской работы	Формулировка цели и задач НИР. Обоснование и выбор методов решения задач. Разработка плана НИР. Получение задания на практику.
3.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы.
4.	Работа над темой исследования	Разработка концептуальной модели объекта автоматизации и управления. Формулировка показателей эффективности функционирования объекта (ХТП) и задач системы автоматизации и управления, обеспечивающих эффективную работу комплекса «объект – подсистема управления» Решение задач исследования и создание математической модели исследуемых процессов и систем. Разработка программного комплекса для реализации математической модели, алгоритмов управления.
5.	Подведение итогов	Анализ результатов проведенной работы, обобщение, подготовка публикаций и материалов на научно-технические конференции
6.	Оформление отчёта по НИР	Подготовка отчета по практике (НИР) к сдаче.
7.	Защита отчета	Обучающийся сдает отчет по практике (НИР).

#### Содержание преддипломной практики

№	Наименование раздела	Содержание раздела (этапа)
---	----------------------	----------------------------

п/п	(этапа)	
1.	Организационный этап	Перед началом практики студенты на организационном собрании проходят инструктаж о местах практики и средствах передвижения, порядке прохождения практики. Студенты получают задания на практику, командировочные удостоверения, сопроводительные документы, методические указания и другие материалы по решению и указанию кафедры.
2.	Подготовительный этап	Студенты оформляют пропуска на предприятие, проходят инструктажи по охране труда и пожарной безопасности, знакомятся с историей, общей организационной структурой предприятия, номенклатурой и характеристиками выпускаемой продукции.
3.	Производственный этап	<p>Студенты изучают структуру, цели и задачи, техническое, метрологическое и организационное обеспечение подразделения (отдела, службы) АСУТП или аналогичного подразделения предприятия. Студенты знакомятся с работой технического и конструкторского отделов предприятия, а также с работой подразделений, занимающихся научными исследованиями, поверкой и ремонтом измерительной и вычислительной техники. Далее, совместно с руководителем практики от предприятия осуществляется выбор технологического объекта (производства, цеха, технологической установки), по которому будет проведен сбор информации для выполнения выпускной квалификационной работы. Изучение технологического объекта включает в себя сбор информации по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- данные технологического регламента – описание технологического процесса, включающее характеристики технологического оборудования, структуру материальных и энергетических потоков, нормы технологического режима, нормы безопасности при ведении технологического процесса;</li> <li>- характеристики существующей системы управления – структура и состав комплекса технических средств системы управления, характеристики датчиков, управляющих и исполнительных устройств, функциональная структура АСУТП, схемы автоматизации, питания, размещения оборудования и коммуникаций, соединений и подключений отдельных составляющих комплекса технических средств, структура и состав программного обеспечения системы управления;</li> <li>- экономическая эффективность существующей системы автоматизации – затраты на проектирование, закупку оборудования, монтаж и наладку технического и программного обеспечения, эксплуатационные расходы, экономический эффект от внедрения и сроки окупаемости существующей системы автоматизации;</li> </ul>

		- вредные и опасные факторы в изучаемом технологическом процессе, способы защиты от воздействия этих факторов окружающей среды и персонала предприятия, регламентные действия персонала в случае возникновения аварийных ситуаций. В ходе изучения общей структуры предприятия и выбранного технологического объекта студенты ведут дневник практики, в который заносят основные сведения по изучаемым вопросам.
4.	<b>Оформление отчета</b>	По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия, учреждения, организации. Отчет о практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения. Основное внимание в отчете должно быть уделено информации, полученной в ходе изучения технологического объекта, выбранного для выпускной квалификационной работы.
5.	<b>Заключительный этап</b>	Проводится собеседование с руководителем практики от предприятия и оформление необходимой документации (командировочных удостоверений, дневников и др.), подтверждающей успешной завершение практики.
6.	<b>Защита отчета</b>	Защита отчета по практике проводится по прибытии студента в ВУЗ. Для защиты студент готовит доклад по итогам работы и полученным данным на 7-10 минут и иллюстрационный материал (в виде презентации). Защита отчета осуществляется в комиссии, назначенной заведующим выпускающей кафедрой после предварительного собеседования студента с руководителем практики от университета. Результат защиты оформляется, как сдача зачета с оценкой.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Приведен в приложении А к программе практики.

#### **8. Учебно-методическое обеспечение программы учебной/производственной практики**

##### **Учебно-методическое обеспечение программы ознакомительной практики**

###### **а) литература:**

1. Мельников, В. П. Информационные технологии: учеб. для вузов по специальностям "Автоматизир. системы обработки информации и упр.", "Информ. системы и технологии" . - М.: Академия, 2009 .- 426 с.
2. Кулаков, М. В. Технологические измерения и приборы для химических производств : учеб. для вузов по спец. "Автоматизация и комплексная механизация хим.-технол. процессов" .- Изд. 4-е, стер. .- М.: ИД "Альянс", 2008 .- 424с.



3. Шишмарев, В. Ю. Технические измерения и приборы: учеб. для вузов по направлению "Автоматизир. технологии и пр-ва". - М.: Академия, 2010. - 384 с.
4. Незнанов, А. А. Программирование и алгоритмизация: учеб. для вузов по направлению "Автоматизир. технологии и пр-ва". - М.: Академия, 2010. - 304 с.
5. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с. (<http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=12725>).
6. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю.В. Подураев. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. — ISBN 5-217-03355-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/806>.
7. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Я. Хартов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с. (<http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=12724>).
8. MasterSCADA. Первая в России объектно-ориентированная SCADA и SoftLogic система. Обучающая программа. InSAT Company, 2015 ([www.insat.ru](http://www.insat.ru)).

#### **Учебно-методическое обеспечение программы технологической (проектно-технологической) практики**

##### **а) литература:**

1. Певзнер, Л.Д. Теория систем управления. Учебное пособие. СПб.: Лань. – 2-е изд., испр., доп. 2013. – 424 с.
2. Современные приборы измерения теплоэнергетических величин. Измерение уровня и расхода: учеб. пособие / В.Ю. Невиницын, А.Н. Лабутин; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014. – 84 с.
3. Проектирование систем автоматизации: учеб. пособие / Е.В. Ерофеева, Б.А. Головушкин; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2013. - 96 с.
4. Самарский А.П. Технические средства автоматизации. Пневматические системы: учеб. пособие / А.П.Самарский; Иван. гос. хим.- технол. ун-т.- Иваново, 2014. – 64 с.
5. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. для вузов по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств». – М.: Академия, 2010. – 348 с.
6. Мельников, В.П. Информационное обеспечение систем управления : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.П. Мельников. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
7. Грименицкий, П.Н. MasterSCADA: учеб. пособие. / П.Н. Грименицкий; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2016. – 108 с.

#### **Учебно-методическое обеспечение программы научно-исследовательской работы**

##### **а) литература:**

1. Радоуцкий, В.Ю. Основы научных исследований: учебное пособие / В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко, Е.А. Носатова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. - 133 с. <http://window.edu.ru/resource/454/77454>
2. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М.Е. Вайндорф-Сысоева. - М.: Изд-во УЦ "Перспектива", 2011. - 102 с. <http://window.edu.ru/resource/483/77483>
3. Втюрин В.А. История и методология науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие по направлению 220700 " Автоматизация технологических процессов". -СПб: СПбГЛТУ. 2011. - 96 с. <http://window.edu.ru/resource/062/77062>

#### **Учебно-методическое обеспечение программы преддипломной практики**

##### **а) литература:**

1. Дипломное проектирование: методические указания для студентов специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» / сост.: А.Н. Лабутин, Д.А. Тимошенко, П.Н. Грименицкий; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново, 2009. – 64 с.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Ключев; Под ред. А. С. Ключева. —2-е издание, переработанное и дополненное — Москва: Энергоатомиздат, 1990. — 464 с.
3. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2008. -928 с., ил.
4. Кирьянов Д.В. Mathcad 13. СПб.: БХВ -Петербург, 2006. – 590 с.
5. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования. - Москва: Академия, 2011. – 296 с.

**б) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- информационно-справочные материалы в электронной информационной образовательной среде ИГХТУ Moodle <http://edu.isuct.ru>;
- справочно-правовая система Консультант Плюс URL: <http://consultant.ru> (Свободный доступ);
- реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus. URL: <https://www.scopus.com>.
- политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science. URL: <https://apps.webofknowledge.com>

**в) лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

1. Microsoft Windows Professional 7 /10 Professional 32/64-bit (Russian). Программа: Azure Dev Tools for Teaching, Номер соглашения: 1204024860 до 31.01.2022).
2. Microsoft Office Standard 2016. Номер лицензии 66003847. Тип лицензии Microsoft Open License 96010904ZZE1711 (ЗАО «Софтлайн Трейд», Сублицензионный договор №53203/ЯР5073 от 21.10.2015).
3. Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition; Номер лицензии 69223755. Тип лицензии Microsoft Open License 99413613ZZE1912 (ЗАО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор 14.12.2017 №Tr000210064).
4. LibreOffice 5.3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
5. Firefox 27.0.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
6. MathCad Education; АО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор 20.09.2017 №Tr000156650.
7. Maximia 5.31.2; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
8. SMathStudio 0.97.5154; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
9. LabVIEW 2018 SP1 для учебных целей. («Нэшнл Инструментс Рус», договор 13.03.2019 №477246).
10. Scribus 1.4.3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
11. FreeBasic 0.90.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н.
12. Компас-3D V15 (ЗАО "АСКОН" Сублицензионный договор 27.05.2013 № МЦ-13-00217). Конфигуратор контроллера ТКМ-410 для среды IsaGRAF PRO Workbench v. 1.2.1 Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 10; ЗАО «Промконтроллер» Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК.
13. ISaGRAF PRO Workbench v. 1.2.1 Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 10; ЗАО «Промконтроллер» Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК.
14. Master SCADA Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 11; ЗАО «Промконтроллер»

- Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК Teson OPC-сервер v. 2.4.1 Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 10; ЗАО «Промконтроллер» Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК.
15. Teson Tool Kit Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 10; ЗАО «Промконтроллер» Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК Til Pro Std v. 1.0.0 Срок лиц.: Бессрочно; Число лиц.: 10; ЗАО «Промконтроллер» Лицензионный договор 10.11.2006 №03233-ПК.
  16. 7zip 9.20; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  17. Скретч 1.4; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  18. Audacity 2.0.5; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  19. Blender 2.69; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  20. ClamWin 0.98.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  21. Denver 3.5.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  22. Firefox 27.0.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  23. Gimp 2.8.10; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  24. Inkscape 0.48.4; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  25. Kompozer 0.8b3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  26. Lazarus 1.0.14; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  27. LibreOffice 5.3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  28. OpenOffice 4.0.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  29. VLC 2.1.3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н (бессрочно).
  30. MathCad Education; АО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор 20.09.2017 №Tr000156650 (бессрочно).
  31. Microsoft Office 2007 Russian AcademicНомер лицензии 42882578. Тип лицензии Microsoft Open License 62870221ZZE0910, от 17.10.2007 (бессрочно).
  32. Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition; Номер лицензии 69223755. Тип лицензии Microsoft Open License 99413613ZZE1912 (ЗАО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор 14.12.2017 №Tr000210064) (бессрочно).
  33. Access 2016 (Lab Use Key). Программа: MS Imagine Premium, Номер соглашения: 1204024860. ПО по подписке до 01.02.2021г.
  34. MatLab Academic ООО ЦИТМ "Экспонента", Сублицензионный договор 11.12.2019 №403 ( <https://www.isuct.ru/sites/default/files/onlylan/dogovor/mathlab.pdf>)

**г) свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

1. Debian GNU/Linux 9 ; Общественный договор Debian, версия 1.1
2. Xfce 4 4.12; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1; разрешительная лицензия BSD; Свободная лицензия GNU Lesser General Public License Version 1
3. Chromium 66; Свободная лицензия GNU Lesser General Public License Version 1; разрешительная лицензия BSD; Свободная лицензия Apache 2.0; Свободная лицензия Mozilla Public License v 2.0
4. Libreoffice 5.2.7; Свободная лицензия Mozilla Public License v 2.0
5. Firefox 52; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1
6. Inkscape 0,92; Свободная лицензия GNU General Public License Version 2
7. Krita 3,1; Свободная лицензия GNU General Public License Version 2
8. Blender 2,78; Свободная лицензия GNU General Public License Version 2 и GNU General Public License Version 3
9. OpenShot 1.4.3; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1

10. GNU Octave 4.0.3 ; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1
11. Maxima 5.38.1; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1
12. SciDAVis 1.D13; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1
13. QtiPlot 0.9.8.9 ; Свободная лицензия GNU General Public License Version 1
14. Gimp 2.8.18; Свободная лицензия GNU General Public License Version 3

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения практики**

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (<https://www.minobrnauki.gov.ru>)
2. Федеральный портал "Российское образование" (<http://www.edu.ru/>)
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/>)
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>)
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Электронные библиотечные системы и ресурсы (<http://www.tih.kubsu.ru/informatsionnie-resursi/elektronnie-resursi-nb.html>)
7. Информационный ресурс информационного центра (библиотеки) ИГХТУ (<http://isuct.ru/book>)
8. Каталог фонда библиотеки ИГХТУ (<http://www.isuct.ru:65080/marcweb/>)
9. Система управления обучением Moodle (<http://edu.isuct.ru>)
10. Система видеоконференций для онлайн-обучения BigBlueButton (<http://bbb.isuct.ru>)
11. Система дистанционного контроля успеваемости студентов (<https://www.isuct.ru/student/rating>).
12. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/books>).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению практики**

Методические указания для обучающихся по прохождению практики приведены на образовательном портале ИГХТУ.

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Оборудование, используемое для организации практической подготовки, соответствует будущей профессиональной деятельности обучающихся.

При стационарном способе проведения практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в университете.

Д3.2. Учебная аудитория, 36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, проектор, экран, ПК, доска, комплект наглядного оборудования; комплексный стенд по проектированию и наладки АСУТП; мехатронный модуль для изучения основ позиционирования и синхронизации; программно-технический комплекс ОВЕН - 3 шт.

Д3.18. Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная мебель, проектор, экран, аудиторная доска, ПК - 19 шт.

Д3.14. Учебная лаборатория, 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной и лабораторной мебелью, аудиторная доска, телевизор, сканер, принтер, стенд ТеконУС 410-01 - 8 шт., Стенд ТеконУС 410-02 2 шт. Затвор дисковый с КМЧ и МЭОФ, Блок электродвижек БЭЗ-3П-001, ПК – 11 шт.

Б37 Специальное помещение – помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением

доступа в ЭИОС организации, 220 посадочных мест, компьютер в комплекте - 17 шт.

## Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Кафедра \_\_\_\_\_

### ОТЧЁТ

о \_\_\_\_\_ практике

Студент \_\_\_\_\_  
*ФИО*

Профиль/магистерская программа \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

База практики \_\_\_\_\_

Сроки практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_ г.

Руководитель  
по практической подготовке от профильной организации \_\_\_\_\_  
*ФИО, должность*

М.П.

Рекомендуемая оценка работы \_\_\_\_\_

Руководитель по практической подготовке от университета \_\_\_\_\_  
*ФИО, должность*

Оценка работы \_\_\_\_\_

Иваново 20...

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

Профиль/магистерская программа \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на \_\_\_\_\_ практику

обучающемуся \_\_\_\_\_ курс/группа \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

База практики \_\_\_\_\_

Сроки практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Индивидуальное задание \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Содержание и планируемые результаты практики

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Рабочий план-график проведения практики<sup>1</sup>

№ п/п	Наименование этапов практики	Срок выполнения этапов практики	Текущая успеваемость ( из 50 баллов)

Руководитель по практической подготовке от университета

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись / И.О.Фамилия

Согласовано:

Руководитель по практической подготовке от профильной организации

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
должность / подпись / И.О.Фамилия

Дата выдачи задания

и ознакомления обучающегося \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись / И.О.Фамилия (обучающегося)

Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проведён

Руководитель по практической подготовке от профильной организации / университета

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
должность / подпись / И.О.Фамилия

<sup>1</sup> **Пример заполнения рабочего плана-графика проведения практики**

№ п/п	Наименование этапов практики <sup>1</sup>	Срок выполнения этапов практики	Текущая успеваемость ( из 50 баллов)
1	Ознакомление обучающихся с целью, задачами и планом практики, с требованиями к отчетной документации по практике		
2	Знакомство с предприятием, его организационной структурой и составление рабочего план-графика проведения практики		
3	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка		
4	Стажировка или работа в определенной руководителем должности		
5	Работа над завершением подготовки отчета по практике и его оформление		



**О Т З Ы В**

о выполнении программы \_\_\_\_\_ практики

Студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль/магистерская программа \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Срок практики от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

ТЕМА \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Обучающийся освоил программу практики в полном объеме, выполнил все разделы рабочего план-графика. Проявил самостоятельность и творческий подход при освоении и закреплении практических навыков, освоил компетенции, относящиеся к данному виду (типу) практики, уровень сформированности компетенций \_\_\_\_\_.

*(минимальный, базовый, продвинутый)*

Обучающийся заслуживает оценки \_\_\_\_\_.

Руководитель по практической подготовке  
от профильной организации / университета

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П. *(при наличии)*

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ПРАКТИКЕ**

**Учебная/производственная практика**

Направление подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки **Управление в мехатронных и робототехнических системах**

Квалификация (степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная**

## **1. Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения:**

### **Ознакомительной практики (Тип №1):**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

### **Технологической (проектно-технологической) практики (Тип №2):**

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.

ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ПК-5. Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники

в соответствии с техническим заданием, разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

ПК-6. Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

#### **Научно-исследовательской работы (Тип №3):**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1. Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

ПК-2. Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий, проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

ПК-3. Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

#### **Преддипломной практики (Тип №4):**

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

ПК-1. Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

ПК-2. Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий, проводить эксперименты на действующих макетах, образцах

мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

ПК-3. Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

ПК-4. Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ПК-5. Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

ПК-6. Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств Ознакомительной практики (Тип №1):

№ п\п	Наименование раздела *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства (вид)
1	Организационно-подготовительный	УК-1. УК-2. УК-3. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4. ОПК-5. ОПК-6.	Собеседование-коллоквиум с руководителем практики
2	Ознакомительный	УК-1. УК-2. УК-3. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4. ОПК-5. ОПК-6.	Собеседование-коллоквиум с руководителем практики

3	Практический	УК-1. УК-2. УК-3. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4. ОПК-5. ОПК-6.	Собеседование- коллоквиум с руководителем практики
4	Отчетно - оформительский	УК-1. УК-2. УК-3. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4. ОПК-5. ОПК-6.	Собеседование- коллоквиум с руководителем практики
5.	Защита отчета	УК-1. УК-2. УК-3. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4. ОПК-5. ОПК-6.	Защита отчета по практике на семинаре кафедры

**Паспорт фонда оценочных средств технологической (проектно-технологической) практики (Тип №2):**

№ п\п	Наименование раздела *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства (вид)
1	Организационно-подготовительный	ОПК-3. ОПК-5. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9. ОПК-10. ОПК-11. ОПК-12. ОПК-13. ОПК-14. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Собеседование- коллоквиум с руководителем практики
2	Ознакомительный	ОПК-3. ОПК-5. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9.	Собеседование- коллоквиум с руководителем практики

		ОПК-10. ОПК-11. ОПК-12. ОПК-13. ОПК-14. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	
3	Практический – сбор материалов для курсового проектирования	ОПК-3. ОПК-5. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9. ОПК-10. ОПК-11. ОПК-12. ОПК-13. ОПК-14. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Собеседование с руководителем практики
4	Отчетно - оформительский	ОПК-3. ОПК-5. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9. ОПК-10. ОПК-11. ОПК-12. ОПК-13. ОПК-14. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Собеседование с руководителем практики
5.	Защита отчета	ОПК-3. ОПК-5. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9. ОПК-10. ОПК-11. ОПК-12. ОПК-13. ОПК-14. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Защита отчета по практике на семинаре кафедры

**Паспорт фонда оценочных Научно-исследовательской работы (Тип №3):**

№ п\п	Наименование раздела *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства (вид)
1	Сбор и анализ информации (работа с н.-т. литературой, патенты и т.п.)	ОПК-1. ОПК-6. ПК-1. ПК-2. ПК-3.	Собеседование с руководителем НИР
2	Разработка концептуальной модели объекта автоматизации и управления. Формулировка показателей эффективности функционирования объекта (ХТП) и задач системы автоматизации и управления, обеспечивающих эффективную работу комплекса «объект – подсистема управления»	ОПК-1. ОПК-6. ПК-1. ПК-2. ПК-3.	Собеседование с руководителем НИР
3	Решение задач исследования и создание математической модели исследуемых процессов и систем. Разработка программного комплекса для реализации математической модели, алгоритмов управления	ОПК-1. ОПК-6. ПК-1. ПК-2. ПК-3.	Собеседование с руководителем НИР
4	Анализ результатов проведенной работы, обобщение, подготовка публикаций и материалов на научно-технические конференции	ОПК-1. ОПК-6. ПК-1. ПК-2. ПК-3.	Выступление на семинаре, конференции;
5.	Оформление отчёта по НИР. Защита отчета.	ОПК-1. ОПК-6. ПК-1. ПК-2. ПК-3.	Проверка отчета; защита отчета.

**Паспорт фонда оценочных средств Преддипломной практики (Тип №4):**

№ п\п	Наименование раздела *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства (вид)
1	Организационный этап	УК-8. УК-10. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Задание на практику
2	Подготовительный этап	УК-8.	Дневник практики, отчет



		УК-10. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	по практике
3	Производственный этап	УК-8. УК-10. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Дневник практики, отчет по практике
4	Оформление отчета	УК-8. УК-10. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Дневник практики, отчет по практике
5.	Заключительный этап	УК-8. УК-10. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6.	Дневник практики, отчет по практике

**3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания ознакомительной практики (Тип №1):**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти балльной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологический процесс получения продукции, производимой предприятием;</li> <li>– сущность будущей профессиональной деятельности, осознанной нацеленностью на ее освоение.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные теоретические знания и расширять технический кругозор для решения актуальных задач производства;</li> <li>– использовать современные программные системы и среды для последующего использования в учебном процессе.</li> </ul>		+		

	<p><b>Владеть:</b> первичными навыками нахождения, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задач.</p>				
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Знать:</b> – технологический процесс получения продукции, производимой предприятием; – сущность будущей профессиональной деятельности, осознанной нацеленностью на ее освоение.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять полученные теоретические знания и расширять технический кругозор для решения актуальных задач производства; – анализировать работу средств и систем автоматизации и управления; – использовать современные программные системы и среды для последующего использования в учебном процессе.</p> <p><b>Владеть:</b> – первичными навыками нахождения, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задач; информацией о формах представления результатов исследований.</p>			+	
<b>Продвинутый уровень</b>	<p><b>Знать:</b> – технологический процесс получения продукции, производимой предприятием; – сущность будущей профессиональной деятельности, осознанной нацеленностью на ее освоение.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять полученные теоретические знания и расширять технический кругозор для решения актуальных задач производства; – анализировать работу средств и систем автоматизации и управления; – использовать современные программные системы и среды для последующего использования в учебном процессе; – формулировать выводы и рекомендации, подготавливать отчеты, аналитические обзоры и справки.</p> <p><b>Владеть:</b> – первичными навыками нахождения, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задач; – информацией о формах представления результатов исследований.</p>				+

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания технологической (проектно-технологической) практики (Тип №2):**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти балльной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования типовых профессиональных продуктов и разработки отдельных элементов проектной документации на системы автоматизации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать особенности технологического процесса, принимать участие в сборе исходных данных для проектирования и разрабатывать отдельные элементы проектной документации на системы автоматизации;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент имеет представление о необходимых исходных данных для проектирования систем автоматизации, стадиях проектирования и составе проектной документации. Ориентируется в стандартах и нормативных требованиях на проектную документацию.</li> </ul>		+		
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с программно-аппаратными средствами автоматизации и управления;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состав и уровень автоматизации технологического процесса; работать в группе исполнителей над сбором и анализом исходных данных для проектирования и проектными решениями;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав проектной документации, действующие стандарты и программно-аппаратные средства автоматизации и управления.</li> </ul>			+	
<b>Продвинутый уровень</b>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом работы с программно-аппаратными средствами автоматизации и управления;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать и анализировать исходные данные для проектирования, принимать самостоятельные проектные решения по созданию систем автоматизации на основе имеющихся стандартов и технических условий;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стадии проектирования систем автоматизации, состав проектной документации на системы автоматизации; задачи проектирования систем автоматизации с учетом особенностей технологического процесса (производства).</li> </ul>				+

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания научно-исследовательской работы (Тип №3):**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти балльной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы, анализа и моделирования технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>		+		
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа и моделирования технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифициро-вать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>			+	
<b>Продвинутый</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные достижения и проблемы по теме</li> </ul>				+

уровень	<p>исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа, моделирования и оптимизации технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– современные методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых и сложных систем автоматического управления;</li> <li>- методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>				
---------	--	--	--	--	--

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания преддипломной практики (Тип №4):**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти балльной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>Знать:</b> технологический процесс получения продукции, производимой предприятием; сущность будущей профессиональной деятельности, осознанной нацеленностью на ее освоение.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные теоретические знания и расширять технический кругозор для решения актуальных задач производства; использовать современные программные системы и среды для последующего использования в учебном процессе.</p> <p><b>Владеть:</b> первичными навыками нахождения, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задач.</p>		+		
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>знать:</b> – общие подходы, основные методы и типовые методики анализа и моделирования</p>			+	

	<p>технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>				
<b>Продвинутый уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные достижения и проблемы по теме исследований;</li> <li>– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа, моделирования и оптимизации технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– современные методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых и сложных систем автоматического управления;</li> <li>- методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>				+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

#### 4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций

##### Ознакомительная практика (Тип №1)

###### Вопросы к собеседованию-коллоквиуму с руководителем практики

Конкретизация вопросов осуществляется в зависимости от места прохождения практики.

1. Характеристика лабораторной и проектной базы подразделения, где проходил практику.
2. Организационно-функциональная структура базы практики.
3. Принципы организации и управления производством.
4. Характер производства, виды выпускаемой продукции и технологии производственных процессов.
5. Средства и системы автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами.
6. Анализ экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.
7. Методы исследования и проведения экспериментальных работ.
8. Правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления.
9. Методы анализа и обработки экспериментальных данных.
10. Техническое, информационное, программно-алгоритмическое обеспечение систем автоматизации и управления.
11. Стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.
12. Средства компьютерной графики и геометрического моделирования.
13. Информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере.
14. Принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем в области автоматизации и управления.
15. Требования к оформлению научно-технической и проектно-конструкторской документации.

Результаты обучения на учебной практике оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

Уровень полученных результатов, качество отчета и его защиты оцениваются по показателям, приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

##### Оценочная матрица защиты отчета по учебной практике

№	Показатели качества отчета по учебной практике	Оценка (5-бальн. шкала)			
		5	4	3	2
1	Соответствие представленного материала заданию				
2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
3	Полнота сбора научно-технической информации				
4	Степень комплектности работы,				

<b>Группы критериев оценки отчета</b>		использование в ней знаний изученных дисциплин ООП				
	5	Использование информационных ресурсов Internet				
	6	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	7	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	8	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	9	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям нормативных документов)				
	10	Объем и качество выполнения графического материала				
<b>Показатели защиты</b>						
	11	Качество доклада (изложения материала)				
	12	Уровень и полнота ответов на вопросы				
<b>Отзыв руководителя</b>						
	13	Оценка руководителя от вуза				
	14	Оценка руководителя от предприятия				
<b>ИТОГО</b>						
<b>Сумма баллов (Σ)</b>						
<b>Оценка по 100-бальн. шкале. Оц. <math>\cong 100 \cdot \Sigma / 70</math></b>						

## Технологическая (проектно-технологическая) практика (Тип №2)

### Вопросы к зачету по производственной практике

Конкретизация вопросов осуществляется в зависимости от места прохождения практики, исследуемого объекта и системы управления, темы курсовых проектов и работ по следующим дисциплинам: «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Объектно-ориентированное программирование в технических системах», «Моделирование мехатронных и робототехнических систем».

1. Обоснование актуальности темы.
2. Характеристика лабораторной и проектной базы подразделения, где проходил практику, включая средства моделирования и проектирования систем автоматизации и управления.
3. Отраслевые особенности предприятия.
4. Организационно-функциональная структура базы практики.
5. Характеристика, назначение, цель функционирования исследуемого (обследуемого) объекта (ХТП).
6. Основные функции и структура АСУТП объекта.
7. Характеристика структуры КТС АСУТП.
8. Этапы разработки АСУТП.
9. Литературные и патентные источники по разрабатываемой теме в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.
10. Методы исследования и проведения экспериментальных работ.
11. Правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления.
12. Методы анализа и обработки экспериментальных данных.



13. Физические и математические модели процессов управления, относящихся к исследуемому объекту.
14. Техническое, информационное, программно-алгоритмическое обеспечение автоматизированного проектирования систем автоматизации и управления.
15. Состав, структура и функции ПТК автоматизации и управления объектом (технологическим процессом).
16. Информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере.
17. Принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем в области автоматизации и управления.
18. Требования к оформлению научно-технической и проектно-конструкторской документации.

Результаты обучения на производственной практике оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

Уровень полученных результатов, качество отчета и его защиты оцениваются по показателям, приведенных в таблице.

Таблица 1

### Оценочная матрица защиты отчета по практике

Группы критериев оценки отчета	№	Показатели качества отчета по практике	Оценка (5-балльн. шкала)			
			5	4	3	2
	1	Актуальность полученной информации				
	2	Корректность формулировки цели и постановки задач практики				
	3	Полнота сбора научно-технической информации				
	4	Обоснование методов решения сформулированных задач				
	5	Оригинальность полученной информации и выводов по отчету				
	6	Степень комплексности отчета, использование разносторонней информации				
	7	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Степень обоснованности выбора объекта исследования				
	9	Качество оформления отчета; ее соответствие требованиям нормативных документов				
	10	Объем графического материала				
<b>Показатели защиты</b>						
	11	Качество доклада (изложения материала)				
	12	Уровень и полнота ответов на вопросы				
<b>Отзыв руководителя</b>						
	13	Оценка руководителя от вуза				
	14	Оценка руководителя от предприятия				
<b>Сумма баллов (Σ)</b>						
<b>Оценка по 100-балльн. шкале. Оц. <math>\approx 100 \cdot \Sigma / 70</math></b>						

### Научно-исследовательская работа (Тип №3)

Результаты обучения при выполнении НИР оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

Уровень полученных результатов, качество отчета и его защиты оцениваются по показателям, приведенных в таблице.

Таблица

**Оценочная матрица защиты отчета по НИР**

	№	Показатели качества отчета по НИР	Оценка (5-бальн. шкала)			
			5	4	3	2
Группы критериев оценки отчета	1	Актуальность темы работы				
	2	Корректность формулировки цели и постановки задач исследования				
	3	Полнота сбора научно-технической информации				
	4	Обоснование методов решения сформулированных задач				
	5	Оригинальность полученных результатов				
	6	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов				
	7	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов				
<b>Показатели защиты</b>						
	9	Качество доклада (изложения материала)				
	10	Уровень и полнота ответов на вопросы				
<b>ИТОГО</b>						
<b>Сумма баллов (Σ)</b>						
<b>Оценка по 100-бальн. шкале. Оц. <math>\cong 100 \cdot \Sigma / 70</math></b>						

### Преддипломная практика (Тип №4):

#### Вопросы к зачету

Конкретизация вопросов осуществляется в зависимости от места прохождения практики, исследуемого объекта и системы управления, темы курсовых проектов и работ по следующим дисциплинам: «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Объектно-ориентированное программирование в технических системах», «Моделирование мехатронных и робототехнических систем».

1. Обоснование актуальности темы.
2. Характеристика лабораторной и проектной базы подразделения, где проходил практику, включая средства моделирования и проектирования систем автоматизации и управления.
3. Отраслевые особенности предприятия.
4. Организационно-функциональная структура базы практики.

5. Характеристика подразделений предприятия, осуществляющих эксплуатацию и обслуживание системы управления технологическим процессом;
6. Характеристика, назначение, цель функционирования исследуемого (обследуемого) объекта (ХТП).
7. Анализ технологического процесса, как объекта автоматизации.
8. Основные функции и структура АСУТП объекта.
9. Характеристика структуры КТС АСУТП.
10. Этапы разработки АСУТП.
11. Анализ современного состояния системы автоматизации изучаемого объекта и перспективы развития данной системы.
12. Литературные и патентные источники по разрабатываемой теме в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.
13. Методы исследования и проведения экспериментальных работ.
14. Правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления.
15. Методы анализа и обработки экспериментальных данных.
16. Физические и математические модели процессов управления, относящихся к исследуемому объекту.
17. Техническое, информационное, программно-алгоритмическое обеспечение автоматизированного проектирования систем автоматизации и управления.
18. Состав, структура и функции ПТК автоматизации и управления объектом (технологическим процессом).
19. Информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере.
20. Принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем в области автоматизации и управления.
21. Требования к оформлению научно-технической и проектно-конструкторской документации.

Результаты обучения на производственной практике оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

Уровень полученных результатов, качество отчета и его защиты оцениваются по показателям, приведенным в таблице.

*Образец оформления титульного листа и основной части дневника практики.*  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный химико-технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГХТУ»)  
кафедра Технической кибернетики и автоматики

Дневник  
прохождения преддипломной практики  
студента 4 курса \_\_\_\_\_ группы

---

(фамилия)

---

(имя, отчество)

20\_\_ г.



## Оценочная матрица членов комиссии

Тема отчета по практике \_\_\_\_\_

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Кафедра ТКиА Группа \_\_\_\_\_

Направление **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки **Управление в мехатронных и робототехнических системах**

Разделы отчета и защиты		Оценки				
		Дифференциальная				Интегральная
		5	4	3	2	
1	Знание истории предприятия					
2	Знание структуры предприятия					
3	Знание видов выпускаемой продукции					
4	Видение перспектив развития предприятия					
5	Знание целей, задач и организационной структуры службы АСУТП					
6	Знание состава оборудования и принципов функционирования технологического объекта					
7	Знание норм технологического режима					
8	Знание целей и задач управления технологическим объектом					
9	Знание структуры, состава и принципов функционирования комплекса технических средств системы управления					
10	Знание принципов безопасного ведения технологического процесса и мер по предотвращению аварийных ситуаций					
Показатели защиты						
11						
12						
Оценка руководителя						
13						
Итоговая оценка						

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета (<http://isuct.ru/education/orders>) и включают:**

1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в ФГБОУ ВО "ИГХТУ".
2. Положение о практической подготовке обучающихся в ФГБОУ ВО "ИГХТУ".