

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент В.Ю. Бажин**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРОЕКТНАЯ (ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ) ПРАКТИКА – ПЕРВАЯ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки</b>	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Системы автоматизированного управления в машиностроении
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент А.А. Кульчицкий

Санкт-Петербург

**Рабочая программа** Производственная практика – научно-исследовательская работа – Вторая производственная практика разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1452 от 25.11.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Системы автоматизированного управления в машиностроении».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент А.А. Кульчицкий

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств от 08.02.2022 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой  
автоматизации технологических про- \_\_\_\_\_ д.т.н. В.Ю. Бажин  
цессов и производств

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно- \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.  
методического обеспечения  
образовательного процесса

Заместитель начальника учебно- \_\_\_\_\_ Полонская И.Н.  
организационного управления

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

### 1.1. Вид, тип практики

Производственная практика – Проектная (проектно-конструкторская) практика – Первая производственная практика.

### 1.2. Формы проведения практики

Форма практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

### 1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения стационарной практики является специализированная лаборатория кафедры автоматизации технологических процессов и производств Горного университета или проектно-конструкторские организации.

Время проведения практики – 15-18 неделя 3 семестра.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Производственная практика – Проектная (проектно-конструкторская) практика – Первая производственная практика» относится к обязательной части Блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль программы «Системы автоматизированного управления в машиностроении».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 3 семестр. Объем практики – 6 з.е. (4 недели).

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	ОПК-4.	ОПК-4.1. Знает: - взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством - программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления - основные стандарты оформления технической документации - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>ОПК-4.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять стандарты оформления технической документации</li> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы с учетом норм по управлению качеством, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству</li> <li>- руководить созданием методических и нормативных документов в области управления качеством</li> <li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию по профессиональной деятельности</li> </ul>
		<p>ОПК-4.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками процедуры согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности</li> </ul>
Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ОПК-8.	<p>ОПК-8.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии патентоспособности изобретения, промышленного образца, проектных решений; особенности проведения патентных исследований.</li> </ul>
		<p>ОПК-8.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в действующем патентном законодательстве, гражданском законодательстве РФ в области защиты объектов интеллектуальной собственности, а также в источниках патентной информации;</li> </ul>
		<p>ОПК-8.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основ правовых знаний в области защиты авторских и смежных прав для решения конкретных жизненных ситуаций.</li> </ul>
Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	ОПК-10.	<p>ОПК-10.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия, концепции, принципы и методы проведения стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</li> </ul>

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>ОПК-10.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять программу исследования</li> <li>- выбирать методы проведения эксперимента для определения технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</li> </ul>
		<p>ОПК-10.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа эффективности работы технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</li> <li>- навыками проведения и обработки результатов эксперимента для определения технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</li> </ul>
Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ОПК-11.	<p>ОПК-11.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Номенклатуру и принципы выбора современных технических средств и методов повышения достоверности информации отечественных и зарубежных производителей и методов повышения достоверности измерительной информации</li> <li>- Методику контроля современных технических средств отечественных и зарубежных производителей</li> </ul>
		<p>ОПК-11.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем автоматизации</li> <li>- Контролировать состояние технических средств управляющей части систем автоматизации, измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации</li> </ul>

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ОПК-11.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения и методами повышения достоверности измерительной информации</li> <li>- практическими навыками реализации средств и систем автоматизации и управления при решении задач контроля</li> </ul>
<p>Способен составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы</p>	ПКС-1.	<p>ПКС-1.4. Знает: принципы построения и функционирования программируемых логических контроллеров (ПЛК); принципы коммуникации между различными устройствами систем автоматизации (ПЛК, сенсорными панелями, SCADA узлами)</p>
		<p>ПКС-1.7. Умеет проектировать SCADA-системы с применением современных языков программирования SCADA-систем</p>
		<p>ПКС-1.8. Умеет разрабатывать программное обеспечение пультов оператора и других узлов распределенной АСУ ТП с использованием специализированного инструментального обеспечения из состава SCADA-систем</p>
		<p>ПКС-1.11. Владеет программным и аппаратным обеспечением, а также основными языками программирования SCADA-систем</p>
		<p>ПКС-1.12. Владеет: методами проектирования с использованием программного обеспечения SCADA-систем при проектировании АСУ ТП; различными способами программирования микропроцессорных контроллеров с использованием языков технологического программирования; навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУ ТП</p>

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ПКС-2.	ПКС-2.1. Знает: классификацию аппаратных и программных средств микроконтроллеров и микропроцессоров; архитектуру ядра, адресное пространство и его распределение; периферийные устройства
		ПКС-2.2. Знает основные способы хранения и обеспечение целостности и доступности информации
		ПКС-2.3. Знает: системы eCAD, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения
		ПКС-2.4. Знает: нормативную документацию, регламентирующую разработку функциональных, логических и технических схем систем автоматизации действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; методику и правила составления схем систем автоматизации и управления
		ПКС-2.5. Умеет работать в интегрированных средах разработки типа Code Composer Studio и IAR
		ПКС-2.6. Умеет применять различные методы защиты информации в системах АСУТП
		ПКС-2.7. Умеет применять методику объектно-ориентированного подхода при проектировании систем автоматизации и управления
		ПКС-2.8. Умеет использовать полученные знания для разработки технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-2.9. Владеет навыками программирования на языке Ассемблер и языках высокого уровня
		ПКС-2.10. Владеет навыками использования специального программного обеспечения для обеспечения информационной безопасности АСУТП
		ПКС-2.11. Владеет современными инструментами проектирования автоматизированных систем Eplan
		ПКС-2.12. Владеет навыками использования современных инструментов проектирования автоматизированных систем (AutoCAD) для составления описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов
Способен проводить комплекс работ по созданию автоматизированных систем управления машиностроительного производства	ПКС-3.	ПКС-3.1. Знает технические (и программные) средства автоматизации машиностроительных производств; порядок разработки и методы обеспечения качества автоматизированного процесса машиностроительной отрасли.
		ПКС-3.2. Умеет определить перечень технических средств локальной и комплексной автоматизации; произвести разработку функционального и алгоритмического обеспечения автоматических систем управления технологическими процессами и производствами;
		ПКС-3.3. Владеет методикой оценки технологического процесса и оборудования для использования в автоматизированных производствах; методологией автоматизации машиностроительных производств; методами оптимизации автоматизированных технологических процессов.
Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию	ПКС-4.	ПКС-4.1. Знает: основные понятия, категории и методы научных исследований; этапы проведения научно-технического исследования



Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
для выполнения научно-исследовательской работы		ПКС-4.2. Умеет: работать с нормативным документами, справочной литературой, проектной документацией; оформлять ссылки / сноски и библиографический список в соответствии с требованиями и правилами составления
		ПКС-4.3. Владеет навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных отечественных и зарубежных исследований по изучаемым вопросам

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем практики составляет 6 з.е. 216 ак. часов, 4 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
1	2	3
<b>Самостоятельная работа:</b> в том числе	<b>216</b>	<b>216</b>
Подготовительный этап	24	24
Основной этап	144	144
Заключительный этап	48	48
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет – ДЗ)	ДЗ	ДЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

##### 4.2 Содержание практики

###### 4.2.1. Содержание разделов практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоемкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Вводная лекция	2
		Изучение методической литературы по технике безопасности и пожарной охране	2
		Изучение литературы, методических пособий и рекомендаций	10
		Составление индивидуального плана работы	2
			<b>24</b>
2.	Основной этап	Сбор материала и изучение патентных и литера-	20

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоемкость в ак. часах
		турных источников по разрабатываемой теме	
		Работа с литературой и технической документацией	14
		Формирование требований к автоматизированной системе (АС)	10
		Разработка концепции АС	12
		Написание технического задания	12
		Разработка эскизного проекта	16
		Реализация этапа технического проектирования АС	32
		Разработка рабочей документации	28
			<b>144</b>
3.	Заключительный этап	Систематизация целевой информации	8
		Составление отчета: оформление текстовой части отчета по практике, оформление графических материалов	16
		Подготовка к защите отчета	
			<b>48</b>
	<b>Итого:</b>		<b>216</b>

#### 4.22. Содержание разделов практики

Перед прохождением практики руководитель: составляет общее и индивидуальное задание на практику каждому студенту с указанием сроков ее прохождения, конкретных задач, подлежащих изучению нормативно-правовых документов и актов, сроков подготовки и защиты отчетных документов. Студент получает индивидуальное задание, производит подбор литературы, изучает ее и использует при выполнении задания и подготовке отчета. Задание по практике может иметь некоторые различия в связи с разной направленностью деятельности предприятий (организаций), в которых проходит практика, их масштабами и конкретным отделом прохождения практики.

##### Примеры индивидуальных заданий.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание, например:

1. Формирование требований к автоматизированной системе (АС) (обследование объекта и обоснование необходимости создания АС, формирование требований пользователя к АС, оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС)

2. Разработка концепции АС (изучение объекта, проведение необходимых научно-исследовательских работ, разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя).

3. Написание технического задания.

4. Эскизный проект (разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям, разработка документации на АС и ее части).

5. Технический проект (разработка проектных решений по системе и ее частям, разработка документации на АС и ее части, разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку, разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации).

6. Рабочая документация (разработка рабочей документации на систему и ее части, разработка или адаптация программ).

Тематика работ студентов должна быть актуальна с точки зрения выпускающей кафедры и предприятия (организации) - базы практики, носить в основном исследовательский, поисковый

характер. Каждый студент выполняет индивидуальное задание по направлению подготовки по более глубокому изучению какого-либо вопроса проектирования АС. Руководитель практики от кафедры за месяц до начала практики согласовывает программу практики с предприятием (при выездной практике студента) и разрабатывает индивидуальные задания.

## **5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Формой отчетности по результатам прохождения производственной практики является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам производственной практики проводится в форме дифференцированного зачета.

### **5.1. Примерная структура и содержание отчета:**

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:
  - Сбор материала и изучение патентных и литературных источников по разрабатываемой теме
  - Работа с литературой и технической документацией
  - Формирование требований к автоматизированной системе (АС)
  - Разработка концепции АС
  - Написание технического задания
  - Разработка эскизного проекта
  - Реализация этапа технического проектирования АС
  - Разработка рабочей документации
5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

### **5.2. Требования по оформлению отчета**

Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Cyr), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки отчета.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисовочные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 15 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

К защите отчета по производственной практике – научно-исследовательской работе – второй производственной практике допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике практики, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

### **6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Понятие проектирование. Иерархический подход в проектировании.
2. Аспекты проектирования и блочно-иерархический подход.
3. Стили проектирования и виды проектных процедур.
4. Перечислите этапы проектирования.
5. Перечислите и дайте краткую характеристику работ на внешних этапах проектирования.
6. Перечислите и дайте краткую характеристику работ на внутренних этапах проектирования.
7. Организации, участвующие в работах по созданию автоматизированных систем.
8. Изображения и представления САУ. Обозначение и типы схем автоматизированных систем.
9. Общие требования к выполнению схем.
10. Структурные схемы систем измерения и автоматизации. Одноуровневые и многоуровневые схемы.
11. Исходные материалы для разработки структурных схем. Правила изображения структурных схем.
12. Функциональные схемы автоматизации. Исходные материалы для разработки ФСА.
13. Какие объекты и как изображают на ФСА?
14. Основные способы выполнения ФСА: упрощенные и развёрнутые схемы.
15. Условные изображения приборов и СА и размещение ТС на ФСА.
16. Принципы построения обозначений на ФСА.
17. Условные графические обозначения исполнительных механизмов и арматуры.
18. Типовые схемы каналов измерения и управления на ФСА.
19. Изображение щитов и пультов управления на ФСА. Разрывы линий связи оборудования.
20. Приведите примеры отображения ПЛК на ФСА. Обозначения параметров на линиях связи.
21. Перечень элементов (спецификация) функциональных схем автоматизации.
22. Принципиальные электрические схемы. Порядок разработки принципиальной схемы.
23. Принципиальные электрические схемы. Правила выполнения схем.
24. Развернутые и совмещенные электрические схемы. Совмещенный и разнесенный способ изображения устройств.
25. Принципиальные электрические схемы. Графические обозначения на принципиальных электрических схемах.
26. Принципиальные электрические схемы. Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах.
27. Принципиальные электрические схемы. Правила изображения коммутирующих устройств.
28. Что изображают на принципиальной электрической схеме?

29. Обозначение цепей на принципиальной электрической схеме.
30. Принципиальные электрические схемы. Изображение элементов систем автоматизации.
31. Схемы электрических соединений датчиков общепромышленного и взрывозащищенного исполнения.
32. Типовые принципиальные электрические схемы подключения электропривода.
33. Спецификация на приборы и средства автоматизации принципиальных электрических схем.
34. Сравнение графических условных обозначений IEC 60617 (DIN EN 60617-2 до DIN EN 60617-12) NEMA ICS 19-2002, ANSI Y32.2/IEEE 315/315 A, CSA Z99 с ГОСТ.
35. Гидравлические и пневматические принципиальные схемы. Общие правила построения принципиальных гидравлических и пневматических схем
36. Обозначения условные графические гидравлических и пневматических схем.
37. Типовая схема дроссельного управления гидроприводами.
38. Типовая схема дискретного управления пневматическими исполнительными устройствами.
39. Литерные позиционные обозначения основных элементов гидравлических и пневматических схем.
40. Обозначение клапанов и элементов управления на гидравлических и пневматических схемах.
41. Кинематические схемы. Правила выполнения кинематических схем.
42. Обозначения условные графические кинематических схем. Буквенные коды наиболее распространенных элементов кинематических схем.
43. Принципиальные электрические схемы питания средств автоматизации. Основные звенья и исполнения.
44. Принципиальные электрические схемы питания средств автоматизации. Назначение и общие требования.
45. Аппаратура управления и защиты.
46. Выбор проводов и кабелей.
47. Принципиальные пневматические схемы питания. Требования к качеству сжатого воздуха.
48. Оформление пневматических схем питания
49. Проектирование щитов и пультов. Выбор щитов и пультов.
50. Компоновка технических средств автоматизации на щитах.
51. Системы охлаждения и подогрева шкафов управления.
52. Проектная документация на щиты, пульты.
53. Основные правила монтажа внутренних соединений шкафов управления
54. Схемы соединений. Правила выполнения схем соединений. Примеры их реализации.
55. Таблицы соединений. Примеры их реализации.
56. Таблицы подключения. Примеры их реализации.
57. Схемы подключений. Правила выполнения схем подключений. Примеры их реализации.
58. Электрические проводки. Способы выполнения электропроводок. Условия совместной прокладки цепей различного назначения
59. Трубные проводки. Классификация по функциональному назначению.
60. Требования к трубным проводкам для жидкости и газа. Примеры их реализации.
61. Проектирование внешних проводок. Схемы соединений и подключения внешних проводок. Основания для выполнения и состав.
62. Изображения и обозначения элементов внешних проводок.
63. Таблицы подключений внешних проводок. Вид и правила заполнения.
64. Таблицы соединений внешних проводок. Вид и правила заполнения.
65. Чертежи расположения оборудования и проводок.
66. Защитные мероприятия от поражения электрическим током. Зануление и заземление в электроустановках систем автоматизации. Принципы защиты.
67. Элементы электроустановок, подлежащие занулению или заземлению. Выбор нулевых и заземляющих проводников.
68. Требования к выполнению электрической части систем автоматизации во взрыво- и пожароопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон.

69. Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

**6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)**

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
<p>Практика не пройдена или студент не предоставил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.</p>
<p>Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики</p>

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. *Музипов, Х.Н.* Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011  
<https://e.lanbook.com/book/28311>
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. *А.П.Карпенко* - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=477218>
3. *Пакулин, В.Н.* Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117>
4. *Федоров Ю.Н.* Основы построения АСУТП взрывоопасных производств В 2-х томах. Т. 1 «Методология». М.: СИНТЕГ, 2006, 720 с., ил. (Серия «Автоматизация технологических процессов»)  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>.

5. Федоров Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств В 2-х томах. Т. 2 «Проектирование». М.: СИНТЕГ, 2006, 632 с., ил. (Серия «Автоматизация технологических процессов»)  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>.

### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/Под ред. Ключева А.С. – 2-е изд., перераб. и доп., М.: Энергоатомиздат, 1990, 464 с., ил.
2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля/А. С. Ключев, Б В Глазов, М. Б. Миндин, С. А. Ключев; Под ред. А С. Ключева. —3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 432 с: ил.
3. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Ккита 1. — СПб" Издательство ДЕАН, 2006. -552 с.
4. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : профессиональное руководство / Ю.Н. Федоров. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144650>
5. Поротникова, С.А. Уроки практической работы в графическом пакете AutoCAD : учебное пособие / С.А. Поротникова, Т.В. Мещанинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276462>
6. Васильева, Т.Ю. Компьютерная графика. 2D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Ю. Васильева, Л.О. Мокрецова, О.Н. Чиченева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2013  
<https://e.lanbook.com/book/47484>

### 8.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».  
<http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
18. Компоненты автоматизации ОВЕН. Ежегодный каталог продукции. [www.owen.ru](http://www.owen.ru).
19. Справочник по контрольно-измерительным приборам, автоматике и клапанам. 2010.IV, [www.kipspb.ru](http://www.kipspb.ru).

## 8.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Проектирование автоматизированных систем (основы работы в AutoCAD): методические указания к выполнению лабораторных работ/ Санкт-Петербургский Горный университет. Сост.: В.В Губин, А.А.Кульчицкий, Э.Р.Федорова - СПб, 2018, 58 с., тир. 100 экз.

[http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp\\_1540199857.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1540199857.pdf)

2. Проектирование автоматизированных систем: методические указания к курсовому проектированию/ Санкт-Петербургский Горный университет. Сост.: А.А.Кульчицкий, - СПб, 2017, 25 с.

[http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr\\_1540199857.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr_1540199857.pdf)

3. Правила оформления курсовых и квалификационных работ: Методические указания // Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: И.О. Онушкина, П.Г. Талалай. СПб.: 2018. – 58 с., URL: <http://ops.spmi.edu.ru/UMK-service/rules/Rules/Rules.doc>

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

7. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>

8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

10. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>

16. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

17. Официальный сайт Федерального института промышленной собственности <https://www1.fips.ru/>

18. Компоненты автоматизации ОВЕН. Ежегодный каталог продукции. [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

19. Справочник по контрольно-измерительным приборам, автоматике и клапанам. 2010.IV, [www.kipspb.ru](http://www.kipspb.ru).



## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

### **8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:**

- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);
- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

### **8.2. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009)

4. Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

5. MySQL Workbench v. 6.3.9 (лицензия свободная GNU GPL).

6. PHP 7.1.7 (лицензия на свободное программное обеспечение, под которой выпущен язык программирования PHP, одобрена OSI).

7. Apache 2.4.27 (свободный кроссплатформенный Web-сервер, лицензия на свободное программное обеспечение Apache Software Foundation).

8. Python (свободно распространяемое ПО)

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение для организации практической подготовки при прохождении практики на профильных предприятиях соответствует будущей профессиональной деятельности обучающихся.

При стационарном проведении практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в Университете.

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.