

**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 А.А. Кульчицкий

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА –**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ 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 горном деле
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Н.В. Васильева

Санкт-Петербург

**Рабочая программа** Производственная практика – преддипломная практика – Преддипломная 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 горном деле».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Н.В. Васильева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств от 31.01.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
автоматизации технологических  
процессов и производств

\_\_\_\_\_

д.т.н.,  
доцент

А.А. Кульчицкий

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

### 1.1. Вид, тип практики

Производственная практика – преддипломная практика – Преддипломная практика/

### 1.2. Формы проведения практики

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

### 1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения практики является специализированная лаборатория кафедры автоматизации технологических процессов и производств Горного университета.

Время проведения практики – 15-16 неделя 4 семестра.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Производственная практика – научно-исследовательская работа – Вторая производственная практика» относится к обязательной части Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 4 семестр. Объем практики – 3 з.е. (2 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 формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.	ОПК-1.1. Знает: - общие закономерностей и особенности научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте - предпосылки возникновения экспериментального метода познания мира и его соединения с математическим описанием природы - структуру научного знания, особенности эмпирического и теоретического языка науки - основные концепции взаимоотношения науки и техники, особенности методологии технических наук.
		ОПК-1.2. Знает: - принципы планирования пассивного и активного эксперимента; - особенности подготовки, проведения и обработки данных для полного и дробного факторного эксперимента первого порядка; - методику проведения и обработки данных экспериментов второго порядка

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ОПК-1.3. Умеет: - составлять программу исследования; - проводить экспериментальные исследования; - пользоваться экспериментальной аппаратурой;
		ОПК-1.4. Владеет: - навыками планирования, организации и проведения эксперимента с последующей обработкой и анализом данных.
Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2.	ОПК-2.1. Знает: - Содержание проектной документации, в том числе и программной, для разных стадий систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний - Методические и нормативные документы по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами
		ОПК-2.2. Умеет: - Использовать полученные знания для разработки анализа технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств на предмет ее соответствия нормативной базе
		ОПК-2.3. Владеет: - Навыками анализа функциональных, принципиальных и монтажных схем систем контроля, управления и сигнализации технологических параметров и процессов для описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации на предмет их соответствия действующей нормативной базе
Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3.	ОПК-3.1. Знает: - особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов.
		ОПК-3.2. Умеет: - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции.

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>ОПК-3.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска;</li> <li>- навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ;</li> <li>- навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений.</li> </ul>
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.	<p>ОПК-4.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством</li> <li>- программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления</li> <li>- основные стандарты оформления технической документации</li> <li>- нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</li> </ul>
		<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 разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.	<p>ОПК-5.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов</li> <li>- основные технические средства, используемые для реализации систем искусственного интеллекта</li> </ul>

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>ОПК-5.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физико-математические методы при моделировании задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> <li>- формулировать требования к системам искусственного интеллекта для использования их при управлении технологическими процессами;</li> <li>- осуществлять синтез интеллектуальных систем для различных производственных задач</li> </ul> <p>ОПК-5.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками моделирования процессов управления объектов</li> <li>- навыками использования специального программного обеспечения для реализации интеллектуальных систем</li> </ul>
Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ОПК-6.	<p>ОПК -6.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели структур данных;</li> <li>- классификацию СУБД;</li> <li>- уровни хранения данных;</li> <li>- проблемы коллективного доступа к данным</li> </ul>
		<p>ОПК -6.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать модели хранения информации;</li> <li>- реализовывать сложные структуры данных средствами реляционной СУБД;</li> <li>- организовывать структуры хранения данных с доступом из глобальной информационной сети</li> </ul>
		<p>ОПК -6.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения материальных и информационных связей между оборудованием, рабочими местами, структурными единицами подразделений, подразделениями организации;</li> <li>- навыками работы с современными средствами организации баз данных</li> </ul>
Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ОПК-7.	<p>ОПК-7.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки бизнес-планов,</li> <li>- структуру бизнес-плана и содержание отдельных разделов,</li> <li>организационно-правовые формы хозяйственной деятельности, процедуры создания, регистрации, реорганизации и ликвидации компании</li> <li>- методы оценки конкурентоспособности продукции</li> </ul>

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>ОПК-7.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять новые рыночные возможности,</li> <li>- осуществлять анализ потенциального рынка реализации продукции,</li> <li>- осуществлять выбор организационно-правовой формы компании в целях ведения хозяйственной деятельности,</li> <li>- формировать планы производства и реализации продукции</li> <li>- проводить маркетинговый анализ и разрабатывать бизнес-план производства нового вида продукции</li> </ul>
		<p>ОПК 7.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции</li> <li>- навыками расчета показателей бизнес-плана и конкурентоспособности продукции</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 представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	ОПК-9.	<p>ОПК-9.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы проведения научных исследований;</li> <li>- формы представления результатов исследования</li> <li>- особенности написания и презентации научных докладов, статей и эссе</li> </ul>
		<p>ОПК-9.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выступать перед аудиторией с презентацией;</li> <li>- анализировать результаты научных исследований;</li> <li>- использовать знания в области организации и проведения научных исследований для реализации профессиональных навыков</li> </ul>

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ОПК-9.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки научных докладов;</li> <li>- навыками выступления на конференциях, научных семинарах, круглых столах;</li> <li>- навыками выступления перед аудиторией с презентацией</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>
		<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>



<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<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 разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	ОПК-12.	<p>ОПК-12.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав САПР и подходы к автоматизации процессов создания технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul>
		<p>ОПК-12.2. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия искусственного интеллекта, информационные модели знаний</li> <li>- основные методы синтеза интеллектуальных систем на промышленном предприятии</li> </ul>
		<p>ОПК-12.3. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать техническую документацию по системам автоматизации и управления с использованием САПР.</li> </ul>
		<p>ОПК-12.4. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать требования к системам искусственного интеллекта для использования их при управлении технологическими процессами</li> <li>- применять основы теории искусственного интеллекта в структуре АСУТП</li> <li>- формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам</li> </ul>
		<p>ОПК-12.5. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками автоматизированного проектирования систем автоматизации и управления</li> </ul>
		<p>ОПК-12.6. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования специализированных программных пакетов для разработки алгоритмов обработки сигналов и изображений</li> </ul>
		<p>ОПК-12.7. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения искусственного интеллекта для решения различных задач в области автоматизации</li> <li>- навыками разработки программного обеспечения и алгоритмов искусственного интеллекта для АСУТП</li> </ul>

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
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	ПКС-1.	ПКС-1.1. Знает аппаратные средства для организации взаимодействия микропроцессоров и микроконтроллеров в многопроцессорных системах
		ПКС-1.2. Знает стандартные технические средства систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления
		ПКС-1.3. Знает основные принципы научного анализа, современных методов разработки и программирования автоматизированных систем управления технологическими процессами
		ПКС-1.4. Знает: принципы построения и функционирования программируемых логических контроллеров (ПЛК); принципы коммуникации между различными устройствами систем автоматизации (ПЛК, сенсорными панелями, SCADA узлами)
		ПКС-1.5. Умеет: составлять схему системы и объекта управления; разрабатывать принципы функционирования систем с микропроцессорами
		ПКС-1.6. Умеет выбирать типовые технические средства управляющей части систем автоматизации, измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации и методы повышения достоверности измерительной информации
		ПКС-1.7. Умеет проектировать SCADA-системы с применением современных языков программирования SCADA-систем
		ПКС-1.8. Умеет разрабатывать программное обеспечение пультов оператора и других узлов распределенной АСУ ТП с использованием специализированного инструментального обеспечения из состава SCADA-систем
		ПКС-1.9. Владеет навыками эскизного проектирования на уровне блок-схем и перечнем основных операций по организации цикла управления и контроля
		ПКС-1.10. Владеет навыками наладки, настройки, регулировке и опытной проверке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-1.11. Владеет программным и аппаратным обеспечением, а также основными языками программирования SCADA-систем
		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 АСУТП
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

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-2.8. Умеет использовать полученные знания для разработки технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств
		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 выполнять предпроектные расчеты и моделирование технологических процессов	ПКС-3.	ПКС-3.1. Знает общие сведения о методе дискретных элементов (DEM) и специфику моделирования сыпучих сред; свойства сыпучих материалов и принципы их учета в контактной модели.
		ПКС-3.2. Умеет производить расчет узлов оборудования горно-металлургических процессов; определять наиболее важные параметры моделирования, а также калибровать и проверять на адекватность спроектированные численные модели.
		ПКС-3.3. Владеет навыками использования современных цифровых и информационных технологий для решения прикладных задач; моделирования сыпучих сред с использованием современного программного обеспечения
Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-	ПКС-4.	ПКС-4.1. Знает: основные понятия, категории и методы научных исследований; этапы проведения научно-технического исследования

<b>Формируемая компетенция</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
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
Способен проводить математическое моделирование технологических процессов и систем управления в рамках научных исследований	ПКС-5.	ПКС-5.1. Умеет задавать условия функционирования технологических схем и необходимых расчетных методов, обеспечивающих определение оптимальных условий с использованием критериев оптимизации и математических методов оптимизации
		ПКС-5.2. Умеет использовать специализированные программные пакеты при расчете материальных и тепловых балансов сложных химико-технологических схем; применять методы решения математических задач с использованием различных вычислительных средств
		ПКС-5.3. Владеет навыками анализа технологических схем и разработки схем автоматизации для стационарных и динамических режимов производственных процессов
		ПКС-5.4. Владеет методами конечных элементов для разработки математических моделей процессов
Способен проектировать системы автоматизации и управления горных предприятий с использованием современных технологий научных исследований и экспериментальных работ	ПКС-6.	ПКС-6.1. Знает особенности автоматизации горных предприятий, основные понятия и определения автоматизации
		ПКС-6.2. Знает современное программное обеспечение для моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации горных предприятий
		ПКС-6.3. Умеет использовать современные технологии научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления горных предприятий

Формируемая компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-6.4. Владеет навыками по диагностике и контролю средств автоматизации, испытаний и диагностики с использованием современных технологий научных исследований

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

Общий объем практики составляет 3 з.е. - что составляет 108 ак. часов, 2 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа:</b> в том числе	<b>108</b>	<b>108</b>
Подготовительный этап	12	12
Основной этап	72	72
Заключительный этап	24	24
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет – ДЗ)	ДЗ	ДЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</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	6
		Составление индивидуального плана работы	2
			<b>12</b>
2.	Основной этап	Сбор материала и изучение патентных и литературных источников по теме выпускной квалификационной работы	20

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоемкость в ак. часах
		Работа с литературой и технической документацией	10
		Анализ технологического процесса как объекта автоматизации	16
		Анализ современного технологического оборудования и уровня автоматизации технологического процесса	16
		Обобщение и обработка собранных графических и текстовых материалов	10
			<b>72</b>
3.	Заключительный этап	Систематизация целевой информации	8
		Составление отчета: оформление текстовой части отчета по практике, оформление графических материалов Подготовка к защите отчета	16
			<b>24</b>
<b>Итого:</b>			<b>108</b>

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения производственной практики – преддипломной практики – преддипломной 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:
  - характеристика изучаемого объекта, технологического процесса, и уровень их автоматизации
  - анализ автоматизированных систем управления в сравнении с лучшими мировыми образцами подобных систем
  - собранные материалы, результаты расчетов, графические и фотоматериалы, прочее.
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 – преддипломной практике – преддипломной 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 5-7 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. Что является объектом автоматизированного управления?
2. Сложная система как основной вид систем в теории автоматизированного управления.
3. Каковы требования к локальной вычислительной сети при современном состоянии технологий?
4. Каковы основные требования безопасности и надежности управления в SCADA-системах?
5. Каковы тенденции развития аппаратных и программных средств современных SCADA-систем?
6. Что такое автоматизация и ее роль в производстве?
7. В чем заключается автоматизация технологических процессов?
8. Перечислите задачи, решаемые системой управления.
9. Что понимается под распределенной системой обработки информации?
10. Из каких компонентов состоит программное обеспечение автоматизированного производства?
11. Каковы требования к программному обеспечению автоматизированного производства.
12. Перечислите основные характеристики контроллеров и программно-технических комплексов.
13. Какова роль ЭВМ в системе управления?



14. Способы повышения безопасности в рабочей зоне за счет автоматизации?
15. Что является центральной частью САУ?
16. Чем обуславливается иерархичность системы?
17. Сравнительный анализ подобных технологий ведения процесса.
18. Анализ современного технологического оборудование и уровня автоматизации технологического процесса
19. Что изображено на принципиальной схеме автоматизации технологического процесса.
20. Что изображено на функциональной схеме автоматизации.
21. Проведение патентного поиска.
22. Правила составления научно-технического отчета.
23. Способы оформления результатов научно-технического исследования.
24. Анализ технологического процесса как объекта автоматизации.
25. Способы поиска оптимальных условий ведения процесса.

**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 уро- вень 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. Задорожная, Н.М. Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.М. Задорожная, В.А. Дудолодов. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 37 с.

<https://e.lanbook.com/book/62016>

2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с.

<https://e.lanbook.com/book/91063>

3. Трусов, А.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 200 с.

<https://e.lanbook.com/book/6609>

4. Храменков, В.Г. Автоматизация производственных процессов: учебник [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2011. — 343 с.

<https://e.lanbook.com/book/10325>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Беленький, А.М. Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.М. Беленький, А.Н. Бурсин, А.В. Кадушкин. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2008. — 113 с.

<https://e.lanbook.com/book/1857>

2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 464 с.

<https://e.lanbook.com/book/90161>

3. Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 168 с.

<https://e.lanbook.com/book/28311>

4. Полетаев, В.А. Проектирование систем управления: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Полетаев, И.В. Чичерин. — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. — 120 с.

<https://e.lanbook.com/book/6607>

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. 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/>

## **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**

### **9.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

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

**Аудитории для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Оснащенность: стол – 15 шт., стул – 30 шт, доска белая маркерная Magnetoplan C 2000x1000мм.

Компьютерная техника: интерактивный сенсорный LCD-экран iiyama ProLite PL8603U.

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

**Аудитории для проведения исследований.**

Оснащенность: стол – 8 шт., стул – 16 шт, доска белая маркерная Magnetoplan C 2000x1000мм. Компьютерная техника: Моноблок Dell OptiPlex 7470 All-in-One CTO 23.8" FHD DDR4 16 ГБ – 8 шт.

Оборудование:

Оборудование: измерительный комплекс высокочастотный NI PXI-5660 1 шт., комплекс для проектирования и тестирования электронных устройств – 1 шт., комплекс исследовательского оборудования для контроля и диагностики объектов и процессов автоматизированных производств – 1 шт., комплект оборудования лабораторного для изучения автоматизированных систем технологических процессов – 1 шт., система комплексная контроля и автоматизации технологических процессов – 1 шт., измерительный комплекс PXI Bundle-PXI-1042 – 8 шт., камера со встроенным процессором обработки изображения – 1 шт., контроллер управления движения NI PXI-7354 – 1 шт., модуль CAN интерфейс PXI-8464 – 2 шт., робот-манипулятор KSR10 – 4 шт., система -cRIO управления и сбора данных для тяжелых условий эксплуатации – 1 шт., система сбора данных распределенная для управления Compact FieldPoint – 1 шт., устройство для обработки сигналов 779051-01 USB 6008 – 5 шт., устройство цифровой индикации ЛИР-150А-00-00-ПИ-0,01 – 3 шт.

### **9.2. Помещения для самостоятельной работы.**

1. Оснащенность: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Оснащенность: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Оснащенность: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.