

**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 **И.А. Жуков**

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА - ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В**  
**ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА -**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	15.04.02 Технологические машины и оборудование
<b>Направленность (профиль):</b>	Инжиниринг технологических машин и оборудования в машиностроении
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составители:</b>	доцент Халимоненко А.Д.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа** Производственной практики - преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы - преддипломной практики разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1026 от 14.09.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование» направленность (профиль) «Инжиниринг технологических машин и оборудования в машиностроении».

Составители \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Халимоненко А.Д.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры машиностроения от 09.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Жуков И.А.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

### 1.1. Вид, тип практики

Производственная практика - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа - преддипломная практика.

### 1.2. Формы проведения практики

Форма практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

«Производственная практика - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа - преддипломная практика» является важным звеном в профессиональной подготовке специалистов технического профиля; направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, преимущественно путём самостоятельного решения реальных производственных и/или научно-исследовательских задач, а также является средством подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы на соискание академической степени магистра. В соответствии с программой и учебным планом в ходе практики у студентов закрепляются теоретические знания, формируется понимание необходимости постоянно их совершенствовать, возникает более устойчивый интерес к специальности. Они получают представление о разнообразии задач и направлений работы в сфере производства, контроль результатов образования осуществляется в форме промежуточной аттестации.

**Цель практики** - приобретение навыков работы и закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, непосредственное участие в решении научно-технических проблем, связанных с созданием новой техники, работа на экспериментальных стендах, постановка различного вида экспериментов, позволяющих получить недостающие для завершения магистерской диссертации данные: составление программ и проведение с помощью компьютеров расчетов, проектирование отдельных узлов и агрегатов новой техники, изучение методик управления коллективом.

### Задачи практики

- сбор и изучение материалов для выпускной квалификационной работы;
- приобретение практических навыков по направлению подготовки;
- закрепление знаний по теоретическим курсам общепрофессиональной и специальной подготовки;
- пополнение знаний материалами цикла лекций, которые организуются в период практики;
- развитие у студентов профессионального мышления, организаторской, творческой и научно-исследовательской инициативы, направленной на решение задач, связанных с деятельностью предприятия (учреждения или организации).

### 1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения стационарной практики являются учебно-экспериментальные мастерские и специализированные лаборатории кафедры машиностроения Горного университета.

Местом проведения выездной практики являются учебные полигоны, учебные центры, предприятия, организации различных организационно-правовых форм, проектные и научно-исследовательские институты, осуществляющие деятельность, соответствующую области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО. Практики проводятся в соответствии с заключаемыми договорами между Горным университетом и профильными организациями и письмами-разрешениями на проведение однодневных производственных экскурсий.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Производственная практика - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа - преддипломная практика относится к обязательной части Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.04.02

Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Инжиниринг технологических машин и оборудования в машиностроении».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 4 семестр. Объем практики – 3 з.е. 108 ак. часа.

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

Процесс прохождения Производственной практики - преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы - преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</i>	<i>ОПК-1</i>	ОПК-1.1. Знает основы изобретательства, методы анализа технического уровня объектов техники и технологии ОПК-1.2. Знает порядок и методы проведения патентных исследований ОПК-1.3. Знает методику работ по исследованию, разработке проектов и программ предприятия (подразделений предприятия) ОПК-1.4. Умеет формулировать задачи исследования понятным и доступным языком от более легких к наиболее сложным относительно выполнения ОПК-1.5. Умеет проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых изделий ОПК-1.6. Умеет составлять заявки на изобретения и промышленные образцы
<i>Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</i>	<i>ОПК-2</i>	ОПК-2.1. Знает постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства ОПК-2.2. Знает руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации ОПК-2.3. Владеет основными принципами научного подхода при разработке технологических процессов
<i>Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений;</i>	<i>ОПК-3</i>	ОПК-3.1. Знает принципы стратегии сотрудничества для организации работ команды и достижения поставленной цели ОПК-3.2. Знает приемы модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов ОПК-3.3. Умеет учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы,

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</i>		особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает ОПК-3.4. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон ОПК-3.5. Владеет навыками в планировании командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; организации обсуждения разных идей и мнений по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
<i>Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</i>	<i>ОПК-4</i>	ОПК-4.1. Знает методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации и технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации ОПК-4.2. Умеет составлять инструкции по эксплуатации конструкций, пояснительные записки к ним, карты технического уровня, паспорта (в том числе патентные и лицензионные), программы испытаний, технические условия, извещения об изменениях в ранее разработанных чертежах и другую техническую документацию ОПК-4.3. Владеет методами технического контроля и испытания продукции
<i>Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем,</i>	<i>ОПК-5</i>	ОПК-5.1. Знает общую методологию математического моделирования в технике ОПК-5.2. Умеет ставить задачи математического моделирования машин и аппаратов ОПК-5.3. Владеет навыками решения проблем в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза ОПК-5.4. Владеет навыками построения математических моделей в сфере

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>технологических процессов</i>		профессиональной деятельности
<i>Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</i>	<i>ОПК-6</i>	ОПК-6.1. Знает средства коммуникаций и связи ОПК-6.2. Владеет технологией работы в интегрированной среде ОПК-6.3. Владеет навыками работы с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе, на основе системного подхода)
<i>Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</i>	<i>ОПК-7</i>	ОПК-7.1. Знает нормативы расхода сырья, материалов, топлива ОПК-7.2. Умеет разрабатывать процессы изготовления продукции, сокращающие материальные и трудовые затраты на ее изготовление ОПК-7.3. Владеет навыками разработки современных экологичных и безопасных процессов изготовления продукции
<i>Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</i>	<i>ОПК-8</i>	ОПК-8.1. Знает основы экономики в своей предметной области ОПК-8.2. Знает экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий ОПК-8.3. Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций
<i>Способен разрабатывать новое технологическое оборудование</i>	<i>ОПК-9</i>	ОПК-9.1. Знает методы анализа технического уровня технологического оборудования ОПК-9.2. Умеет разрабатывать технические задания на проектирование нового технологического оборудования и специальной оснастки ОПК-9.3. Владеет методами технического контроля и испытания нового технологического оборудования

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</i>	<i>ОПК-10</i>	ОПК-10.1. Знает основные требования организации труда при проектировании и конструировании ОПК-10.2. Знает основы организации труда, трудового законодательства, правила и нормы охраны труда ОПК-10.3. Владеет навыками в разработке программ совершенствования организации труда
<i>Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</i>	<i>ОПК-11</i>	ОПК-11.1. Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции ОПК-11.2. Умеет разрабатывать программы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, применяемых в технологических машинах и оборудовании ОПК-11.3. Владеет методами разрушающего и неразрушающего контроля при определении физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
<i>Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i>	<i>ОПК-12</i>	ОПК-12.1. Знает законы развития техники, основанных на законах диалектики ОПК-12.2. Знает методы проведения технических расчетов при конструировании технологических машин и оборудования ОПК-12.3. Знает теорию систем и системный анализ при исследовании технологических машин и оборудования ОПК-12.4. Умеет предоставлять отчеты по результатам выполненных исследований в области технологических машин и оборудования ОПК-12.5. Владеет методами исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых изделий ОПК-12.6. Владеет комплексом теоретических построений и экспериментальных операций, выполняемых в отношении технологических машин и оборудования, для определения их свойств с целью практического применения
<i>Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических</i>	<i>ОПК-13</i>	ОПК-13.1. Знает средства автоматизации проектирования ОПК-13.2. Умеет разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных, особо сложных и средней сложности изделий, используя средства автоматизации проектирования ОПК-13.3. Умеет составлять кинематические

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</i>		схемы, общие компоновки и теоретические увязки отдельных элементов конструкций на основании принципиальных схем и эскизных проектов, используя средства автоматизации проектирования ОПК-13.4. Владеет методикой проведения технических расчетов по проектам с использованием средств автоматизации проектирования
<i>Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</i>	<i>ОПК-14</i>	ОПК-14.1. Знает нормативные правовые документы, регламентирующие требования к реализации образовательных программ в своей предметной области ОПК-14.2. Знает принципы организации образовательного процесса по образовательным программам в своей предметной области ОПК-14.3. Владеет методами разработки образовательных программ в своей предметной области
<i>Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности</i>	<i>ПКС-1</i>	ПКС-1.1. Знает методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности ПКС-1.2. Умеет работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; оформлять ссылки / сноски и библиографический список в соответствии с требованиями и правилами составления ПКС-1.3. Владеет навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности
<i>Способен осуществлять сопровождение технологических машин и оборудования на этапах проектирования, подготовки к производству, производстве и эксплуатации</i>	<i>ПКС-2</i>	ПКС-2.1. Знает нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации ПКС-2.2. Знает основные этапы жизненного цикла технологических машин ПКС- 2.3. Знает приемы по продлению жизненного цикла технологических машин



<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>Способен проводить анализ инженерных проблем, разрабатывать и принимать инженерные решения при проектировании металлургических машин и оборудования</i>	<i>ПКС-3</i>	ПКС-3.1. Знает лучшие инженерные практики в области металлургических машин и оборудования ПКС-3.2. Умеет использовать программное обеспечение, применяемое при проектировании металлургических машин и оборудования ПКС-3.3. Владеет навыками в разработке технических проектов на производство металлургических машин и оборудования, чтения конструкторской и технологической документации, проведении мероприятий, направленных на повышение качества изготавливаемой продукции
<i>Способен оценивать риски негативных последствий в рамках жизненного цикла металлургических машин и оборудования и проводить корректировку процессов для их минимизации при проектировании, производстве, эксплуатации и техническом обслуживании.</i>	<i>ПКС-4</i>	ПКС-4.1. Владеет знаниями и навыками для чистения, корректировки и разработки конструкторской документации, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования металлургических машин и оборудования. ПКС-4.2. Владеет знаниями и навыками для корректировки и разработки моделей жизненного цикла металлургических машин и оборудования. ПКС-4.3. Владеет знаниями и навыками для осуществления надзора за жизненным циклом металлургических машин и управления им на этапе проектирования
<i>Способен проектировать технологические процессы изготовления деталей технологических машин и оборудования</i>	<i>ПКС-5</i>	ПКС-5.1. Знает передовой отечественный и зарубежный опыт по разработке технологии изготовления деталей технологических машин и оборудования ПКС-5.2. Знает этапы разработки технологических процессов изготовления деталей технологических машин и оборудования ПКС-5.3. Знает правила оформления технологической документации на изготовление деталей технологических машин и оборудования
<i>Способен проводить анализ инженерных проблем, разрабатывать и принимать инженерные решения при производстве, эксплуатации, техническом обслуживании и</i>	<i>ПКС-6</i>	ПКС-6.1. Знает уровень ответственности за социальные, культурные и экологические последствия своей деятельности в вопросах производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта металлургических машин и оборудования ПКС-6.2. Владеет навыками применения фундаментальных и инженерных знаний, технических стандартов и профессиональных нормативов при производстве, эксплуатации,

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
ремонте металлургических машин и оборудования		техническом обслуживании и ремонте металлургических машин и оборудования ПКС-6.3. Владеет навыками разработки технологии реновации при производстве металлургических машин и оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

Общий объем практики составляет 3 зачетные единицы, что составляет 108 ак. часов, 2 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам (по каждому семестру отдельный столбец)
	108	4
<b>Самостоятельная работа:</b> в том числе	108	108
Подготовительный этап	6	6
Основной этап	74	74
Заключительный этап	28	28
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет – ДЗ, зачет - 3)	ДЗ	ДЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</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	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка Вводное занятие. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике, соответствующими тематике научного исследования. Составление плана работы. Изучение методов и средств, необходимых для проведения научного исследования.	6
2.	Основной этап	Согласно индивидуальному плану прохождения практики, зависящему от темы диссертации, студент: – осуществляет сбор и изучение материалов для выпускной квалификационной работы; – приобретает практические навыки по направлению подготовки, закрепляя знаний по теоретическим курсам общепрофессиональной и	84

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
		специальной подготовке; – пополняет знания материалами, которые получает в период практики, изучением теоретического материала практических навыков участия в работах по месту прохождения практики; – развивает профессиональный к организаторской, творческой и научно-исследовательской инициативам, направленных на решение задач, связанных с деятельностью предприятия (учреждения или организации).	
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике. Оформление текстовой части отчета по практике. Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет	18
<b>Итого:</b>			<b>108</b>

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения Производственной практики - преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы - преддипломной практики является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам 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, технологических процессов, работы оборудования и др.;
  - собранные материалы, результаты расчетов, замеров, 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 (Сур), 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 25...35 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, в том числе научно-исследовательской работе - 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 Производственной практики - преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы - преддипломной 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. Что такое наука, каковы её признаки?
2. Что есть знание?
3. Назовите и охарактеризуйте основные структурные элементы познания.
4. Что такое научно-исследовательская работа?
5. Какую цель преследует научное исследование?
6. Чем определяется и обосновывается актуальность темы научного исследования?
7. Поясните, что такое научная новизна?
8. Какие известны варианты получения новых научных результатов?
9. Что такое истина?
10. В чем разница между эмпирическим и теоретическим знанием?
11. Какие существуют виды экспериментов?
12. Зачем нужен план эксперимента, и как эксперимент планируется?
13. Что такое доверительная вероятность измерения?
14. Как эксперимент можно проверить на точность?
15. В чем заключается проверка эксперимента на воспроизводимость результатов?
16. Как оформляются результаты научных исследований?
17. Что такое объект и предмет научного исследования?
18. Какие требования предъявляются к определению темы?
19. Какие существуют формы представления результатов научного исследования?
20. Что относится к объектам интеллектуальной собственности?
21. Виды объектов автоматизированного проектирования в машиностроении.
23. Автоматизация конструкторского проектирования в машиностроении.
24. Автоматизация технологического проектирования
25. Иерархия процесса проектирования. Иерархические уровни.
26. Уровни абстрагирования и аспекты проектирования.

27. Организация процесса проектирования?
28. Виды математических моделей. Функциональные модели, их характеристика и назначение.
29. Виды математических моделей. Структурные модели, их характеристика и назначение.
30. Создание интегрированных автоматизированных систем на основе средств вычислительной техники.
31. Основные этапы подготовки расчетной модели для реализации конечно-элементного анализа.
32. Что такое цель, задачи, научная новизна исследовательской работы?
33. Что такое актуальность и практическая значимость исследовательской работы?

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

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

### 6.2.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Практика пройдена. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации для составления отчета. Своевременно предоставлен отчет.
Не зачтено	Практика не пройдена. Отчет не предоставлен.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Иванов, С. Л. Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта машин и оборудования для получения сырьевых материалов металлургической шихты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Л. Иванов, В. И. Болобов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 106 с.

2. Иванов, Сергей Леонидович. Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие. Ч.1 : / С.Л.Иванов, П.В.Иванова, С.Ю.Кувшинкин. - Санкт-Петербург : Айсинг, 2021. - 102 с.

3 Остяков Ю.А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260с.

4 Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин. - М.: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1.Басов А.И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. Изд. 3-е. М.: Металлургия, 1984. 578 с.

2. Волосухин В.А. Планирование научного эксперимента: Учебник / В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516516>

3 Гребеник В.М., Иванченко Ф.К., Ширяев В.И. Расчет металлургических машин и механизмов / В.М.Гребеник, Ф.К.Иванченко, В.И.Ширяев . К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. - 448 с.

4 Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 1. Машины и агрегаты доменных цехов. Учебник для вузов/Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М. и др. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургия, 1987. 440 с.

5 Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов. Учебник для вузов/А. И. Целиков, П. И. Полухин, В. М. Гребеник, Ф. К. Иванченко, М. А. Тылкин, А. А. Королев, В. П. Лопухин, Д. А. Сторожик, Б. А. Павленко, А. А. Целиков, И. М. Елинсон, В. И. Зюзин. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургия. 1988. 432 с.

6 Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для вузов/Целиков А. И.,Полухин П. И., Гребеник В. М. и др. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургии. 1988. 680 с.

7 Механическое оборудование заводов цветной металлургии : В 3 ч. - М. : Металлургия, 1988-. Ч. 2: Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов. Ч. 2 / Л. С. Кохан, А. И. Сапко, А. Я. Жук. - М. : Металлургия, 1988. - 326 с

8 Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Учебник для вузов. В 3 ч. - М. : Металлургия, 1988-. Ч. 3: Механическое оборудование цехов по обработке цветных металлов / А. А. Королев, А. Г. Навроцкий, В. А. Вердеревский, Л. С. Кохан, О. В. Соколова. — М.: Металлургия, 1989. — 624 с.

9 Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: учебно-методическое пособие для практических работ [Электронный ресурс] / сост.: А. В. Гилев, В. Т. Чесноков, А. О. Шигин, Л. П. Коростовенко, Л. В. Хомич. – 1,03 Мб – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2013. – 75с.

10. Неведров А.В. Основы научных исследований и проектирования: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Неведров, А.В. Папин, Е.В. Жбырь. - Электрон. дан. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - 108 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6681>

11 Основы металлургии, т. 7 Технологическое оборудование предприятий цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1975. – 1008 с.

12 Притыкин Д.П. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. В 3 ч. - М. : Металлургия, 1988-. Ч. 1: Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов. / Д.П. Притыкин - М.: Металлург 1988. 392 с

13 Справочник механика заводов цветной металлургии. А. И. Басов, Ф. П. Ельцев. - М.: Металлургия, 1991. - 496 с

14. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник [Электронный ресурс]: справ. — Электрон. дан. — Москва: ЭНАС, 2012. — 360 с.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Предметный учебно-методический комплект (пороговые требования по дисциплине) /С.Л. Иванов, П.В. Иванова - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. 74с.

2 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Разработка программы и методики приемочных испытаний металлургических машин: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет Сост.: С.Л. Иванов, П.В. Иванова, Д.А. Шибанов, А.И. Бабилов. СПб., 2021. 38с.

3 Технологические машины и оборудование. Руководство по подготовке магистерской диссертации. Методические указания / В.В. Габов, С.Л. Иванов, А.В. Михайлов, СПб, 2017. 58с.

4 Учебно-методические материалы на информационно-образовательном портале <http://ior.spmi.ru/>.

### **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/>  
<https://e.lanbook.com/books>

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

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

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

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

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

14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.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 XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года),

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142,

4. Универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График.

## **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.

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).



Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).