

**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**  
профессор В.В. Максаров

---

**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 металлургии
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</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 14.08.2020 г.;

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

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

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Максаров В.В.

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 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.

### 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».

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 - 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 исследова-

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ния понятным и доступным языком от более легких к наиболее сложным относительно выполнения</p> <p>ОПК-1.5. Умеет проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых изделий</p> <p>ОПК-1.6. Умеет составлять заявки на изобретения и промышленные образцы</p>
<p><i>Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</i></p>	<p><i>ОПК-2</i></p>	<p>ОПК-2.1. Знает постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства</p> <p>ОПК-2.2. Знает руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации</p> <p>ОПК-2.3. Владеет основными принципами научного подхода при разработке технологических процессов</p>
<p><i>Способен организовать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; 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></p>	<p><i>ОПК-3</i></p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы стратегии сотрудничества для организации работ команды и достижения поставленной цели</p> <p>ОПК-3.2. Знает приемы модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов</p> <p>ОПК-3.3. Умеет учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает</p> <p>ОПК-3.4. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</p> <p>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</p>
<p><i>Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ,</i></p>	<p><i>ОПК-4</i></p>	<p>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</p> <p>ОПК-4.2. Умеет составлять инструкции по эксплуа-</p>

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>направленных на создание узлов и деталей машин</i>		тации 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, технологических процессов</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 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

<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 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
<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

<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 и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</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 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 чистки, 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 ремонте металлургических машин и оборудования</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, техническом обслуживании и ремонте металлургических машин и оборудования ПКС-6.3. Владеет навыками разработки технологии



Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		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
		<b>4</b>
<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)	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	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка	2
		Изучение литературы, методических пособий и рекомендаций. Вводное занятие. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике, соответствующими тематике научного исследования. Определение направления исследований. Совместное с научным руководителем составление индивидуального плана проведения НИР.	2
		Установочная конференция. Составление плана работы. Изучение методов и средств, необходимых для проведения научного исследования, правил эксплуатации исследовательского оборудования, методов анализа и обработки экспериментальных данных, требований к оформлению научно-технической документации.	2
			<b>6</b>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
2.	Основной этап	Разработка методики проведения научного исследования	30
		Проектирование и сборка исследовательского стенда, разработка программного обеспечения. Проведение экспериментального исследования.	34
		Статистическая обработка экспериментальных данных, определение достоверности результатов.	10
			<b>74</b>
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике. Оформление текстовой части отчета по практике.	12
		Подготовка отчета по практике. Оформление текстовой части и расчетно-графических материалов, карт, фотоматериалов, заявки на патент, научного доклада	12
		Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет	4
			<b>28</b>
<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 (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. Подрисуночные 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)

<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 представил отчет по практике.</p> <p>Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы.</p> <p>Необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку.</p> <p>Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку.</p> <p>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.</p> <p>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. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие/Космин В. В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 214 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487325>
2. Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=175340>

3. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 224 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. 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>

2. 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>

3. Максаров В.В. Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении: учеб. пособие / В.В. Максаров, В.А.Красный. - СПб. : Политехника-принт, 2017. - 173 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52225>

4. Ковель А.А. Инженерные аспекты математического планирования эксперимента: Монография / А.А. Ковель - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 117 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=912632>

5. Ленивкина В.А. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. – Новосибирск: 2012. – 60 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516007>

6. Голик В.И. Основы научных исследований в горном деле: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 119 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406190>

7. Щукин С.Г. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С.Г. Щукин, В.И. Кочергин, В.А. Головатюк, В.А. Вальков.– Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516943>

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

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

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

1. Электронная библиотечная система Znanium: <https://znanium.com/>

2. Информационная справочная система «Консультант плюс».

3. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).

4. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

5. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>

6. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

7. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

8. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.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,

#### **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.