

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
**(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**  
**СТИ НИТУ «МИСиС»**

Рабочая программа утверждена  
 решением Ученого совета  
 СТИ НИТУ «МИСиС»  
 «22» июня 2020 г.  
 протокол № 23

## Рабочая программа практики

### Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой
Направление подготовки	13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Профиль	Промышленная теплоэнергетика
Вид практики	Научно-исследовательская работа
Способ проведения практики	Стационарная, выездная
Форма проведения практики	дискретно

Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b><u>3 ЗЕТ</u></b>

Часов по учебному плану	108	
в том числе:		
аудиторные занятия		
самостоятельная работа	108	
часов на контроль		

Формы контроля в семестрах:  
 зачет с оценкой 6


#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Год набора 2017 г.  
 В редакции 2020 г.

Программу составил(и):  
Заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой  
доктор технических наук, доцент  
Кожухов Алексей Александрович

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью

  
подпись

Рабочая программа практики

### Научно-исследовательская работа

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат,  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный  
исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника (приказ от 05.03.2020г. № 95 о.в.)


Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Промышленная теплоэнергетика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС» 22.06.2020 г.,  
протокол № 23.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «11» июня 2020 г. № 06/20

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой  
*аббревиатура наименования кафедры*  
«11» июня 2020 г.

  
подпись

А.А. Кожухов  
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО  
заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,  
доктор технических наук, доцент  
*должность, уч. ст., уч. зв.*

  
подпись

А. А. Кожухов  
И.О. Фамилия

«11» июня 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения практики - формирование компетенций в соответствии с учебным планом и систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков самостоятельного ведения теоретических и экспериментальных исследований.

Задачи практики:

- изучить патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы, методы исследования и проведения экспериментальных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; информационные технологии в научных исследованиях; программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-исследовательских работ.
- выполнить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.
- приобрести навыки формулирования целей и задач научного исследования; выбора и основания методики исследования; работы с прикладными научными патентами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2. В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Металлургические технологии
2.1.2	Котельные установки и парогенераторы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

**ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий**

Знать:	ОПК-1-31 информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска и обобщения информации из различных источников. ОПК-1-32 способы анализа и обработки информации
Уметь:	ОПК-1-У1 осуществлять поиск, обработку и анализ информации в информационном пространстве
Владеть:	ОПК-1-В1 способами поиска, обработки и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

**ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

Знать:	ОПК-2-31 методы теоретических исследований и анализа теплоэнергетического оборудования, а также систем теплоснабжения промышленных предприятий
Уметь:	ОПК-2-У1 использовать физико-математический аппарат при изучении и исследовании теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
Владеть:	ОПК-2-В1 навыками анализа проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий

**ОПК-3: Способен: демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах**

Знать:	ОПК-3-31 принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию ОПК-3-32 виды традиционных и альтернативных источников энергии, проблемы мировой и региональной энергетики
Уметь:	ОПК-3-У1 применять принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию для теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
Владеть:	ОПК-3-В1 полученными знаниями об основных способах получения, преобразования, транспорта и использования теплоты для теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий

**ОПК-4: Способен: учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок**

Знать:	ОПК-4-31 основные конструкционные материалы используемые в теплотехнических установках ОПК-4-32 методы теплотехнических расчетов объектов профессиональной деятельности
Уметь:	ОПК-4-У1 применять конструкционные материалы с требуемыми характеристиками для использования в теплоэнергетических установках и системах теплоснабжения
Владеть:	ОПК-4-В1 методами выбора конструкционных материалов для элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
Знать:	ОПК-5-31 способы проведения измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
Уметь:	ОПК-5-У1 выбирать средства и способы измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
Владеть:	ОПК-5-В1 навыками проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
<b>ПК-1: Анализ и совершенствование теплотехнического оборудования на металлургических предприятиях</b>	
Знать:	ПК-1-31 виды, назначение и характеристики теплоэнергетического оборудования, используемого на промышленных (металлургических) предприятиях
Уметь:	ПК-1-У1 анализировать техническую документацию, схемы теплоснабжения, конструктивные особенности теплоэнергетических установок промышленных (металлургических) предприятий
Владеть:	ПК-1-В1 способностью выбирать необходимую информацию, позволяющую формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования промышленных предприятий
<b>ПК-2: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
Знать:	ПК-2-31 источники поиска научно-исследовательской информации для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Уметь:	ПК-2-У1 использовать информационные технологии для поиска научно-исследовательской информации с целью проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на совершенствование теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
Владеть:	ПК-2-В1 практическими навыками поиска научно-исследовательской информации для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на совершенствование теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
<b>УК-1: Способен демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>	
Знать:	УК-1-31 основные понятия, идеи, методы, связанные с естественнонаучными и фундаментальными дисциплинами
Уметь:	УК-1-У1 применять знание фундаментальных наук для описания процессов, протекающих в теплоэнергетических установках и системах
Владеть:	УК-1-В1 навыками формулировать и решать актуальные и значимые проблемы в области совершенствования теплоэнергетических установок и систем, используя знания естественнонаучных и других фундаментальных дисциплин
<b>УК-2: Способен:</b> - анализировать продукцию, процессы и системы; - ставить задачи в области, соответствующей профилю подготовки; - применять системный подход к решению поставленных задач с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов	
Знать:	УК-2-31 процессы, протекающие в теплоэнергетических установках и системах, а также виды теплоносителей, применяемых на предприятии
Уметь:	УК-2-У1 применять аналитические и экспериментальные методы поиска и обработки информации для оценки процессов, протекающих в теплоэнергетических установках и системах, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	УК-2-В1 аналитическими и экспериментальными методами исследования поставленных задач, обоснования и принятия решений
<b>УК-3 Способен:</b> - проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы; - выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии	
Знать:	УК-3-31 принципы проектирования теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
Уметь:	УК-3-У1 осуществлять системный подход при использовании принципов проектирования теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий
Владеть:	УК-3-В1 навыками проектирования процессов, протекающих в теплоэнергетическом оборудовании и системах теплоснабжения промышленных предприятий
<b>УК-4: Способен:</b> - осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; - осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области	
Знать:	УК-4-31 принципы сбора, отбора и обобщения информации, используя профессиональные стандарты, нормы безопасности и другие источники информации для решения проблем в профессиональной области

Уметь:	УК-4-У1 осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять оптимальный подход для решения поставленных задач УК-4-У2 осуществлять анализ информации в области профессиональной деятельности
Владеть:	УК-4-В1 навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений УК-4-В2 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
<b>УК-5: Способен демонстрировать:</b> - практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки; - знания требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономические и технологические ограничения в области, соответствующей профилю подготовки; - знание экономических, организационных и управленческих вопросов (управление проектом, управление рисками и управление изменениями и др.)	
Знать:	УК-5-З1 основные требования безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-5-З2 необходимые для осуществления профессиональной деятельности организационные и методологические основы принятия управленческих решений
Уметь:	УК-5-У1 анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных целей, определять основные направления работ в профессиональной деятельности
Владеть:	УК-5-В1 навыками научного поиска и практической работы для решения задач в профессиональной деятельности УК-5-В2 методами принятия решений относительно требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды соответствующих профилю подготовки
<b>УК-6: Способен:</b> - определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; - управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений	
Знать:	УК-6-З1 правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
Уметь:	УК-6-У1 определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-6-У2 определять целевые этапы и основные направления работ, брать на себя ответственность за принятие решений
Владеть:	УК-6-В1 навыками поиска решений поставленных задач, способностью правильно определять имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы
<b>УК-7: Способен:</b> - эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в обществе в целом и профессиональном сообществе; - работать индивидуально и в качестве члена команды; - осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	УК-7-З1 определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия, выявление возможных проблемных ситуаций УК-7-З2 свою роль в команде учитывая особенности поведения других членов команды
Уметь:	УК-7-У1 совершать обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды УК-7-У2 определять, формулировать, обосновывать проблемы, возникающие в ходе работы и находить методы и пути их решения
Владеть:	УК-7-В1 установленными нормами и правилами командной работы
<b>УК-8: Способен:</b> - применять знания русского и одного иностранного языков на уровне достаточном для решения задач общесоциального и профессионального общения, а также в учебной деятельности; - осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
Знать:	УК-8-З1 особенности стиля делового общения, используемого при поиске необходимой информации УК-8-З2 принципы ведения устных деловых переговоров
Уметь:	УК-8-У1 выбирать на русском и иностранном (-ых) языках коммуникативно -приемлемый стиль делового общения
Владеть:	УК-8-В1 навыками перевода текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык. УК-8-В2 навыками применения на практике правил речевого этикета и норм этики делового общения
<b>УК-9: Способен:</b> - к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации и мастерства в течение всей жизни; - к управлению своим временем, выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	
Знать:	УК-9-З1 специфику самоорганизации и методы управления временем

	УК-9-32 особенности командной работы в рамках социальных взаимодействий
Уметь:	УК-9-У1 находить ключевые аспекты построения и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Владеть:	УК-9-В1 навыками построения и корректировки траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК-10: Способен:</b> - анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; - соблюдать права и обязанности гражданина; соблюдать социальные нормы и ценности, участвовать в решении социальных задач, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; - воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом этическом и философском контекстах	
Знать:	УК-10-31 основные права и должностные обязанности работников предприятия
Уметь:	УК-10-У1 изучать и анализировать основные права и должностные обязанности работников предприятия
Владеть:	УК-10-В1 навыками соблюдения основных прав и должностных обязанностей работников предприятия
<b>УК-11: Способен:</b> - использовать методы и средства укрепления здоровья; - поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; - создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Знать:	УК-11-31 основы правила охраны труда и промышленной безопасности на предприятии
Уметь:	УК-11-У1 использовать средства индивидуальной защиты для укрепления здоровья и безопасного нахождения на территории промышленного предприятия
Владеть:	УК-11-В1 навыками использования правил охраны труда и промышленной безопасности для укрепления здоровья и безопасного нахождения на территории промышленного предприятия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Организационно- методические мероприятия</b>					
1.1	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка. Составление индивидуального плана проведения НИР совместно с научным руководителем /Ср/	6	20	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-5-31 УК-5-В2	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.6	
1.2	Текущий контроль 1 /Ср/	6	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-5-31 УК-5-В2	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.6	
	<b>Раздел 2. Ознакомительный этап</b>					
2.1	Изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных. /Ср/	6	20	ОПК-3-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-32 УК-5-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.8	

				УК-7-31 УК-7-32		
2.2	Текущий контроль 2 /Ср/	6	4	ОПК-3-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-32 УК-5-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 УК-7-31 УК-7-32	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.8	
	<b>Раздел 3. Экспериментально-исследовательский этап</b>					
3.1	Выполнение конкретных обзорных, теоретических или экспериментальных исследований. Получение и обработка результатов /Ср/	6	20	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.8	
3.2	Текущий контроль 3 /Ср/	6	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.6 Л 2.1 -Л 2.8	

				ПК-1-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-5-В2 УК-9-31 УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 УК-11-31 УК-11-У1 УК-11-В1		
	<b>Раздел 4. Этап обработки и обобщения полученной информации</b>					
4.1	Обработка и обобщение информации, полученной на предыдущих этапах прохождения НИР /Ср/	6	20	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.8	
4.2	Текущий контроль 4 /Ср/	6	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1	Л 1.1-Л 1.8 Л 2.1 -Л 2.8	



				УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-В1 УК-5-В2 УК-6-У2		
	<b>Раздел 5. Обработка собранного материала НИР</b>					
5.1	Анализ собранных материалов, разработка графических документов, составление и оформление отчета по НИР. /Ср/	6	8	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-7-31 УК-7-У1 УК-7-В1 УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 УК-9-31 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 УК-11-В1	Л 1.1-Л 1.11 Л 2.1 -Л 2.10	
5.2	Защита отчета /зачет с оценкой/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л 1.1-Л 1.11 Л 2.1 -Л 2.10	

				ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-5-31 УК-5-У1 УК-5-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-7-31 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7В1 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 УК-11-31 УК-11-У1 УК-11-В1		
--	--	--	--	---	--	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

1. Обоснуйте выбор темы научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-5-31, УК-5-В2, УК-6-31, УК-6-У1, УК-6-В1).
2. Какими методами исследований вы пользовались в процессы выполнения научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-В1, УК-5-31, УК-5-В2, УК-7-31, УК-7-32, УК-7-У1, УК-7-У2, УК-7-В1, УК-8-31, УК-8-У1, УК-8-В1, УК-9-31, УК-9-32, УК-9-У1, УК-9-В1).

3. Перечислите основные положения правил техники безопасности при выполнении научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-5-31, УК-5-В2, УК-9-31, УК-9-У-1, УК-9-В1, УК-10-31, УК-10-У1, УК-10-В1).
4. Перечислите основные положения производственной санитарии при выполнении научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-5-31, УК-5-В2).
5. Перечислите основные положения правил пожарной безопасности при выполнении научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-5-31, УК-5-В2).
6. Перечислите основные положения норм охраны труда при выполнении научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-5-31, УК-5-В2, УК-6-У2).
7. Расскажите об основных видах исследовательского оборудования, используемых при выполнении научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-5-31, УК-5-32, УК-5-В2).
8. Расскажите об основных методах научных исследований (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-4-31, УК-5-31, УК-5-32, УК-5-У1, УК-9-31).
9. Поясните принципы патентного поиска информации (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-8-31, УК-9-В1).
10. Приведите основные источники информации для проведения научно-исследовательской работы (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).
11. Приведите особенности научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-32, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-7-31, УК-7-У1, УК-7-В1).
12. Поясните работу исследовательского оборудования по проведению анализов качества водно-химического режима (УК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-9-32, УК-9-В1).
13. Расскажите о прикладных программных продуктах используемых при выполнении научных исследований (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-7-31, УК-7-У1, УК-9-В1).
14. Расскажите про вспомогательное оборудование при проведении научных исследований (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-32, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1).
15. Проведите анализ путей совершенствования научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-4-31, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-В1, УК-5-31, УК-5-В1, УК-6-31, УК-6-У1, УК-6-У2, УК-6-В1, УК-УК-8-У1, УК-8-В1, УК-9-31).
16. Расскажите о должностных обязанностях того или иного работника на конкретном рабочем месте и в конкретной должности, которые так или иначе связаны с проведением научных исследований (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, УК-8-32, УК-8-В2, УК-9-31, УК-9-У-1, УК-9-В1, УК-10-31, УК-10-У1, УК-10-В1, УК-11-31, УК-11-У1, УК-11-В1).
17. Расскажите об основных источниках поиска информации для подготовки отчета по научно-исследовательской работе (ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, УК-8-32, УК-8-В2).
18. Расскажите о используемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы и подготовке отчета методах теоретических и экспериментальных исследований (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).
19. Какие средства измерения электрических и неэлектрических величин используются при выполнении научных исследований (ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1).
20. Каким образом осуществляется научно-исследовательская работа в области теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения промышленных предприятий (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1).

## **5.2. Перечень работ, выполняемых по практике**

Подготовка и оформление отчета по научно-исследовательской работе

Структура отчета (типовая/примерная):

Титульный лист

Содержание

Введение

Основная часть, посвящённая теме научно-исследовательской работы.

Заключение

Список использованной литературы

Приложения (при необходимости)

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

## **5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен не предусмотрен.

## **5.4. Методика оценки освоения практики**

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;  
 Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.  
 «неявка» – обучающийся на зачет с оценкой не явился.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1.1	Липов Ю.М. Третьяков Ю.М.	Котельные установки и парогенераторы	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Альянс, 2018.
Л 1.2	Копылов А. С. Очков В.Ф. Чудова Ю.В.	Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Издательский дом МЭИ, 2009.
Л 1.3	Кузнецова И.В. Гильмутдинов И.И.; под ред. Сабирзянова А.Н.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560673</a>	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017.
Л 1.4	Авдюнин Е.Г.	Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564782">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564782</a>	Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019.
Л 1.5	Парамонов А.М.	Технологические энергоносители предприятий	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493427">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493427</a>	Омск : Издательство ОмГТУ, 2017.
Л 1.6	Салов А.Г. Гаврилова А.А.	Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчет котла Е (ДЕ)-10-14ГМ	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438393">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438393</a>	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015.
Л 1.7	Минкина М.А.	Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256112">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256112</a>	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013.
Л 1.8	Маряхина В.С. Мансуров Р.	Теплогенерирующие установки	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259259">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259259</a>	Оренбург: ОГУ, 2014.
Л 1.9	М.Г. Климов	Устройство паровых котельных агрегатов	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427286">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427286</a>	Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010.
Л 1.10	В.Н. Бакулин, Е.М. Брещенко, Н.Ф.	Газовые топлива и их компоненты.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва : Издательский

	Дубовкин	Свойства, получение, применение, экология		дом МЭИ, 2009.
Л 1.11	А.А.Винтовкин и др.	Горелочные устройства промышленных печей и топок (конструкции и технические характеристики)	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Теплотехник, 2008.

#### 6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кудинов А.А. Зиганшина С.К.	Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: ИНФРА - М, 2016.
Л 2.2	Минко В.А. Юров Ю.И. Овсянников Ю.Г.	Нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2006.
Л 2.3	Бухаркин Е.Н. Ладыгичев М.Г.	Энергосберегающие технологии для теплогазоснабжающих систем	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: «Теплоэнергетик», 2011.
Л 2.4	Штокман Е.А. Карагодин Ю.Н.	Теплогазоснабжение и вентиляция	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Издательство АСВ, 2011.
Л 2.5	Яковлев Б.В.	Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56217">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56217</a>	Москва: Новости теплоснабжения, 2008.
Л 2.6	Шарапов В.И. Ротов П.В.	Регулирование нагрузки систем теплоснабжения	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56220">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56220</a>	Москва: Новости теплоснабжения, 2007.
Л 2.7	Кожухов А.А. Черменев Е.А. Скляр В.А.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019.
Л 2.8	Данилов О.Л., Гаряев А.Б. и др; под ред. Клименко А.В.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Издательство МЭИ, 2010
Л 2.9	Гариева Ф.Р., Караванов А.А., Мусин и Р.Р. др.	Компьютерный расчет процесса ректификации	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427941">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427941</a>	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2014.
Л 2.10	Бродов Ю.М., Аронсон К.Э., Рябчиков А.Ю.	Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Издательский дом МЭИ, 2008.

#### 6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

--	--

#### 6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

--	--

	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 4	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 5	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	<p><b>Аудитория № 101</b>  <b>Лаборатория экстракции и обогащения полезных ископаемых</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  электропечь ТК.8.1300.Н.1Ф,  электропечь ТК.18.1300.Н.1Ф,  электропечь ТК.20.1300.Ш.3Ф,  печь муфельная SNOL 7,2/1100,  дробилка щековая BB50(марганц. сталь/нерж. сталь) (Retsch, Германия),  анализатор ситовый вибрационный АСВ-300,  комплект сит диаметром 300мм, высотой 50мм (12шт),  истиратель дисковый ИД-175,  пресс ручной ПРГ -1-10 (для испытания окатышей),  пресс ручной ПРГ -1-70 (для испытания огнеупорных бетонов),  вибрационная конусная мельница - дробилка ВКМД 6,  истиратель дисковый лабораторный ЛДИ-65,  анализатор ситовый вибрационный АСВ-30,  установка для моделирования работы шахтной печи,  окомкователь лабораторный,  истиратель лабораторный,  установки для испытания реакционной способности окатышей,  установка для исследования теплопотерь при продувке жидкой ванны газами,  анализатор кислорода портативный многофункциональный АКПМ-1-02,  пресс гидравлический Nordberg N3620FL,  дифференциальный манометр TESTO 510.</p> <p><b>Аудитория № 313</b>  <b>Лаборатория экстракции черных металлов из природного и техногенного сырья</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  электропечь ТК.27.1550.3Ф,  печь муфельная «SNOL 7,2/1300,  печь муфельная «SNOL 7,2/1100,  анализатор влажности ЭЛВИЗ-2С,  установка для определения реакционной способности металлизированных окатышей,  приборы для определения теплоемкости и теплопроводности ИТС-Q-400, ИТС-Λ-400,  установка для исследования процесса сушки материалов в потоке горячего воздуха,  установка для исследования параметров взвешенного слоя сыпучих материалов,  пресс ПРГ-1-10 (10 кН/1т),  пресс PR-10,  лабораторные электронные весы ЕК6100i,  мультиметр Mastech MS 8209,  термометр электронный HANNA HI 93530,  измеритель температуры цифровой высокоточный IT-8,  термометр электронный ТМ-902С (-50° +1300°С),</p> <p><b>Аудитория № 306</b>  <b>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт,  рабочая станция HP Z420 – 8 шт,  проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.</p> <p><b>Аудитория № 305</b>  <b>Лаборатория металловедения</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 15 посадочных мест,  станок шлифовально -полировальный,  пресс ПР-10 для подготовки образцов,  шкаф вытяжной ЛАБ-900 ШВ-Н,</p>
-----	---

	<p>металлографический шлифовально-полировальный станок МР-1С.</p> <p><b>Аудитория № 302</b></p> <p><b>Лаборатория металловедения и термообработки</b></p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <p>комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,</p> <p>печи муфельные,</p> <p>микротвердомер ПМТ-3М с МОВ-1-16х,</p> <p>металлографический микроскоп с анализатором изображения,</p> <p>твердомер для измерения твердости по Роквеллу «DuraJet 10»,</p> <p>микроскоп "Верзавет-2", Япония,</p> <p>микроскоп ММ6, Германия,</p> <p>микроскоп «Неофот»,</p> <p>анализатор изображения на базе поляризационного рудного микроскопа «Полам Р312».</p> <p><b>Аудитория № 47</b></p> <p><b>Сталеплавильная лаборатория</b></p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <p>стан прокатный лабораторный,</p> <p>экспериментальная установка «Модель изучения гидродинамики в промежуточном ковше»,</p> <p>портативная индукционная плавильная печь GW ME-35KW,</p> <p>печь Таммана,</p> <p>лабораторная установка ЭШП.</p> <p><b>Аудитория № 311</b></p> <p><b>Лаборатория теории металлургических процессов</b></p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <p>комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,</p> <p>учебно-исследовательский стенд «INFUS»,</p> <p>компьютерный тренажер «Непрерывная разливка стали»,</p> <p>компьютерный тренажер «Кислородно-конверторный процесс»,</p> <p>учебные стенды: «Доменное производство чугуна», «Производство губчатого железа прямым восстановлением»,</p> <p>лабораторный комплект «Ручная формовка и литье».</p>
7.2	<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p><b>Аудитория № 306</b></p> <p>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <p>комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,</p> <p>рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт.,</p> <p>рабочая станция HP Z420 - 8 шт.</p> <p>проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.</p> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронно-образовательную среду организации.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
<p>Главной задачей научно-исследовательской работы является приобретение обучающимися профессиональных навыков в профессиональной деятельности в области научных исследований. Выполнение требований и действий, предусмотренных программой научно-исследовательской работы, анализ проделанной работы и формирование предложений по улучшению освоенных методик или рабочего процесса в целом.</p>	
<p>Во время выполнения научно-исследовательской работы, обучающиеся выполняют теоретические и экспериментальные исследования, выдаваемые руководителем, и собирают практический материал.</p>	
<p>По окончании научно-исследовательской работы проверяется отчет и оценивается работа обучающегося. Отчет по научно-исследовательской работе является основным документом обучающегося, содержащий, выполненную им работу. Отчет составляется по основным разделам программы с учетом индивидуального задания.</p>	
<p>Защита отчета проходит на выпускающей кафедре, в формате, как индивидуально, так и публично. В процессе защиты обучающийся кратко излагает основные результаты проделанной работы, при необходимости сопровождает свое выступление иллюстрациями (как на бумажных, так и на электронных носителях), отвечает на вопросы. По результатам защиты обучающемуся выставляется зачет с оценкой.</p>	