

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

авиационной и морской техники

(наименование факультета)

О.А. Красильникова

(подпись, ФИО)

«14» 05 2020 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Направление подготовки	<i>13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология производства тепловой и электрической энергии</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1,2</i>	<i>1,2,3</i>	<i>18</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>«Зачет»</i>	<i>Кафедра «ТЭУ»</i>

Разработчик программы практики:

Доцент каф. ТЭУ к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Хвостиков А.С.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Тепловые энергетические установки»
(наименование кафедры)


(подпись)

А.В. Смирнов
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹
(наименование кафедры)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

Введение

Программа практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.11.2014 № 1499, и основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

1 Общие положения

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Цель практики	<ul style="list-style-type: none">- развить у обучающегося способности самостоятельного осуществления научного исследования в области теплоэнергетики и теплотехники через непосредственное участие по данной программе магистратуры в научно исследовательской работе;- развить у обучающегося способности применения на практике современных методов и средств научного исследования;- приобретение необходимых практических навыков проведения научных исследований в форме работы над магистерской диссертацией.
Задачи практики	<ul style="list-style-type: none">- развитие навыков самостоятельного изучения основных фундаментальных и прикладных проблем (задач) в области научных исследований магистранта (в соответствии с индивидуальным заданием, согласованном с научным руководителем);- формирование умения самостоятельно применять на практике современные методы исследования, ориентироваться в постановке целей и задач исследования, искать средства их решения, намечать план и пути выполнения научно-исследовательской работы, выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков при сборе информации, выполнения научно-исследовательской работы и представления результатов;- привитие навыков и умений необходимых для самостоятельного проведения научно-исследовательских работ в области теплотехники
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Формы проведения практики	дискретно

2 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Общепрофессиональные		
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-2.1. Знает современные методы исследования, современное состояние теплоэнергетической отрасли, способы оценки и представления результатов выполненной работы</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять компьютерные технологии, приемы математического моделирования при решении профессиональных задач; осуществлять анализ и представление полученных результатов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования компьютерных технологий, математического моделирования при решении профессиональных задач; представления результатов выполненной работы</p>	<p>Знать: современные методы исследования, структуру научной работы, методику планирования научных исследований</p> <p>Уметь: Самостоятельно разрабатывать план проведения научного исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p> <p>Владеть: интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>

3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» проводится на 1,2 курсах в 1,2,3 семестрах.

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к обязательной части.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин «Компьютерные технологии в науке», «Теория и практика научных исследований», «Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций», «Научный семинар».

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для успешного написания магистерской диссертации.

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 18 з.е. (648 акад. час.)

Продолжительность практики 48 недель в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

	Разделы (этапы) практики	Продолжительность практики для очной формы обучения в акад. часах		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
	Подготовительный этап	4	2	2
	Основной этап	210	212	212
	Промежуточная аттестация / Заключительный этап	2	2	2
	Итого	216	216	216

5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) работы	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в акад. часах)
Раздел 1 Подготовительный этап 1 семестр	Составление плана работы на семестр (корректировка индивидуального плана работы магистранта)	Индивидуальный план работы магистранта	2
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка	Собеседование	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
Раздел 1 Основной этап 1 семестр	Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР)	Раздел отчета - обоснование выбора темы НИР, постановка задач исследований	110
Текущий контроль	Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.)	Собеседование с руководителем по результатам работы	100
Промежуточная аттестация 1 семестр	Написание отчета о НИР	Зачет	2
Раздел 1 Подготовительный этап 1 семестр	Составление плана работы на семестр (корректировка индивидуального плана работы магистранта)	Индивидуальный план работы магистранта	2
Раздел 2 Основной этап 2 семестр	Определение ресурсов для проведения НИР	Раздел отчета – Ресурсное обеспечение НИР	60
	Составление обзора тематик научно-технических мероприя-	Раздел отчета – обзор тематики	60

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) работы	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в акад. часах)
	тий, проводимых научными и производственными организациями в рамках выполняемой НИР		
	Подготовка доклада к выступлению на конференции/семинаре	Тезисы доклада на научно-техническую конференцию	92
Текущий контроль		Собеседование с руководителем по результатам работы	
Промежуточная аттестация 2 семестр	Написание отчета о НИР	Зачет	2
Раздел 1 Подготовительный этап 1 семестр	Составление плана работы на семестр (корректировка индивидуального плана работы магистранта)	Индивидуальный план работы магистранта	2
Раздел 3 Основной этап 3 семестр	Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации	Раздел отчета – Анализ результатов научно-технической деятельности	40
	Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации	Рукопись статьи/ обзор/ отзыв/заключение	40
	Проведение теоретических и/или экспериментальных исследований.	Рукопись статьи/ обзор/ отзыв/заключение	132
Текущий контроль		Собеседование с руководителем по результатам работы	
Раздел 3 Промежуточная аттестация / Заключительный этап	Написание отчета о НИР	Зачет	2

6 Формы отчетности по практике

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:
 - ФИО студента, группа, факультет;
 - номер и дата выхода приказа на практику;
 - сроки прохождения практики;
 - ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
 - цель и задание на практику;
 - рабочий график проведения практики;
 - путёвка на практику;
 - график прохождения практики;
 - отзыв о работе студента.
2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1 Основная литература

1. РИ 7.5-2 Организация и проведение практик студентов, 2016.
2. Абрамов А.И. и др. Повышение экологической безопасности ТЭС. Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 348 с.
3. Родионов, В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. - М.: ЭНАС, 2010. 347с.
4. Стерман Л.С., Лавыгин В.М. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов. - 2-е изд. перер. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. - 408 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Бакластов А.М., Горбенко В.А. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплоиспользующих установок. - М.: Энергоиздат, 1970. - 336 с.
2. Качан А.Д. Оптимизация режимов и повышение эффективности работы паротурбинных установок ТЭС. - Минск: Высшая школа, 1985. – 176 с.

3. Костюк А.Г. Паровые и газовые турбины. - М.: Энергия, 2001. - 140 с.
4. Кругликов, П. А. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учеб.пособие / Кругликов П.А., Пискунов В.М. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 150 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
5. Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Электронный ресурс]: учеб.пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 325 с.// ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный.
6. Кузьмина, Н. М. Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
7. Ноздренко, Г. В. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями: Монография / Г.В. Ноздренко, П.А. Щинников. - Новосибирск: НГТУ, 2009. - 190 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
8. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
9. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / Ушаков В.Я., Чубик П.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по практике

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Сайт всероссийского теплотехнического института (ОАО ВТИ) **vti.ru**

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по практике

Таблица 4 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и календарным учебным графиком. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на зачёт соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

Зачёт практики осуществляется при условии, что её вид и продолжительность, указанные в представленных обучающимся документах об образовании, соответствуют учебному плану образовательной программы с учётом направленности (профиля) / специализации.

В нижеперечисленных случаях выпускающая кафедра может проводить оценивание (переаттестацию) фактического достижения обучающимся планируемых результатов практики:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике совпадают;
- наименование ранее пройденной практики совпадает с действующим учебным планом, но компетенции совпадают частично;
- не совпадает профиль образовательной программы;
- трудоёмкость пройденной практики совпадает с трудоёмкостью практики в действующем учебном плане менее чем на 80 %.

9.1 Образовательные технологии

В процессе прохождения практики используются следующие технологии:

Стандартные методы обучения:

- самостоятельная работа обучающихся вне аудитории, в которую включается выполнение заданий практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;
- освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, издания периодической печати, сайты в сети Интернет);
- консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе прохождения практики; методологии выполнения практических заданий, подготовке отчета по практике, выполнению аналитических заданий.

Методы обучения с применением интерактивных форм:

Для выполнения индивидуального задания и формирования отчета по практике обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов (п. 8.6).

Прохождение практики предполагает использование технологий:

- электронно-библиотечных систем для самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы;
- справочно-правовых систем, в том числе, КонсультантПлюс;
- информационные технологии для сбора, хранения и обработки информации.

9.2 Самостоятельная работа обучающихся по практике

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений, навыков без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета и объекта прохождения практики.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.3 Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых резуль-

татах;

- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.

Порядок ведения дневника

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания
- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет по практике «Производственная практика» научно-исследовательская работа) выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики «Производственная практика» научно-исследовательская работа), ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики «Производственная практика» научно-исследовательская работа) от кафедры. Отчет предварительно

оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики «Производственная практика» научно-исследовательская работа»).

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по практике

Для реализации программы практики «Производственная практика» (научно-исследовательская работа) на базе ФГБОУ ВО «КнАГУ» требование к материально-техническому обеспечению отсутствует

Для реализации программы практики «Производственная практика» (научно-исследовательская работа) на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение практики на базе предприятий АО «Дальневосточная генерирующая компания»

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Котлоагрегат	Выработка пара для совместного производства тепловой и электрической энергии
Турбогенератор	Преобразования энергии пара в механическую энергию вращения для привода генератора
Вспомогательное оборудование	Обеспечение работы турбины и парогенератора

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ²
по практике

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Направление подготовки	<i>13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология производства тепловой и электрической энергии</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1,2</i>	<i>1,2,3</i>	<i>18</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>«Зачет»</i>	<i>Кафедра «ТЭУ»</i>

²В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий, предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

КодпоФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Общепрофессиональные		
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-2.1. Знает современные методы исследования, современное состояние теплоэнергетической отрасли, способы оценки и представления результатов выполненной работы</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять компьютерные технологии, приемы математического моделирования при решении профессиональных задач; осуществлять анализ и представление полученных результатов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования компьютерных технологий, математического моделирования при решении профессиональных задач; представления результатов выполненной работы</p>	<p>Знать: современные методы исследования, структуру научной работы, методику планирования научных исследований</p> <p>Уметь: Самостоятельно разрабатывать план проведения научного исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p> <p>Владеть: интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание по практике (типовые задания для текущего контроля)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ОПК-2	Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР.)	Раздел отчета - обоснование выбора темы НИР, постановка задач исследований.	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальное заданию
	Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.)		Соответствие отчета заданию и нормативным документам
	Составление отчета		
ОПК-2	Определение ресурсов для проведения НИР	Раздел отчета – Ресурсное обеспечение НИР	Соответствие раздела отчета заданию и нормативным документам
ОПК-2	Подготовка доклада к выступлению на конференции/семинаре.	Тезисы доклада на научно-техническую конференцию	Соответствие содержания рукописи заданию и требованиям издательства
	Составление обзора тематик научно-технических мероприятий, проводимых научными и производственными организациями в рамках выполняемой НИР.	Раздел отчета – обзор тематики	Соответствие раздела отчета заданию
	Составление отчета		Соответствие отчета нормативным документам
ОПК-2	Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности	Раздел отчета – Анализ результатов научно- технической деятельности	Соответствие раздела отчета заданию и нормативным документам

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание по практике (типовые задания для текущего контроля)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	научных разработок по теме магистерской диссертации		
ОПК-2	Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации	Рукопись статьи/ обзор/ отзыв / заключение	Соответствие содержания рукописи заданию и требованиям издательства/ организации.
	Овладение навыками проведения теоретических и/или экспериментальных исследований, выбора и обоснования программного обеспечения.	Результаты теоретических и/или экспериментальных исследований.	Соответствие плана исследования гипотезе исследования
	Составление отчета	Раздел отчета	Соответствие раздела отчета заданию и нормативным документам

Промежуточная аттестация проводится в форме *«Зачет»*.

«Зачет» определяются с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточной аттестации.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты практики.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр 1 курс Промежуточная аттестация по практике – зачет			
Раздел отчета - обоснование выбора темы НИР, постановка задач исследований	В рамках индивидуального плана НИР	10-балльная	Тема, задачи исследований определены, критерии и показатели НИР сформированы полностью и обоснованны – 10 баллов; тема, задачи исследований определены, критерии и показатели НИР не определены - 6 баллов; задание составлено, критерии сформированы, показатели НИР не определены – 2 балла; задание составлено, критерии и показатели НИР не определены – 0 баллов.
ИТОГО: 0...10 баллов			
2 семестр 1 курс Промежуточная аттестация по практике – зачет			
Раздел отчета – Ресурсное обеспечение НИР	В рамках индивидуального плана НИР	3-балльная	Ресурсное обеспечение для проведения НИР определено полностью – 3 балла; допущены две неточности или одна грубая ошибка – 2 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки – 0 баллов.
Раздел отчета – обзор тематики	В рамках индивидуального плана НИР	4-балльная	Раздел выполнен в полном объеме и соответствует заданию - 4 балла; выполнен в неполном объеме – 2 балла; не соответствует заданию – 0 баллов.
Раздел отчета (рукопись тезисов)	В рамках индивидуального плана НИР	3-балльная	Рукопись полностью соответствует заданию и нормативным документам - 3 балла; допущены две неточности – 2 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки (не соответствует тематике исследований) – 0 баллов.
ИТОГО: 0...10 баллов			
3 семестр 2 курс Промежуточная аттестация по практике – зачет			
Раздел отчета – Анализ	В рамках инди-	3-балльная	Сравнительный анализ проведен полностью – 3 балла; допущены две не-

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
результатов научно-технической деятельности	в индивидуального плана НИР		точности или одна грубая ошибка – 3 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки – 0 баллов.
Раздел отчета - (рукопись статьи/ обзор/ отзыв/заключение)	В рамках индивидуального плана НИР	4-балльная	Рукопись полностью соответствует заданию и нормативным документам - 4 балла; допущены две неточности– 2 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки – 0 баллов.
Раздел отчета – (план теоретических и/или практических исследований)	В рамках индивидуального плана НИР	3-балльная	план теоретических и/или практических исследований полностью соответствует существующим гипотезе исследования; допущены две неточности или одна грубая ошибка – 2 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки (не соответствует тематике исследований) – 0 баллов.
ИТОГО: 0...10 баллов			
<p>Критерии оценки результатов текущего контроля: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов</p>			

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА руководителя практики от профильной организации 1 семестр

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР.) Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.) Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

2 семестр

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Определение ресурсов для проведения НИР</p> <p>Подготовка доклада к выступлению на конференции/семинаре.</p> <p>Составление обзора тематик научно-технических мероприятий, проводимых научными и производственными организациями в рамках выполняемой НИР.</p> <p>Составление отчета</p>				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

3 семестр

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации Овладение навыками проведения теоретических и/или практических исследований Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося	5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА

руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции*			
№	Кодовое обозначение	Название компетенции	Контрольные задания				

компетенции						
1 семестр						
ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР.) Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.) Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от университета						
2 семестр						
ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации Овладение навыками проведения теоретических и/или практических исследований Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от университета						
3 семестр						
ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оцени-	Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований;				

		<p>вать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации</p> <p>Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом.</p> <p>Подготовка рукописи публикации</p> <p>Овладение навыками проведения теоретических и/или практических исследований</p> <p>Составление отчета</p>				
			Итоговая оценка руководителя практики от университета				

* См. Критерии оценки заданий текущего контроля

ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОПК-2	1 семестр				
	<p>Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР.)</p> <p>Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.) Составление отчета</p>				
	2 семестр				
	Проведение анализа новизны и практической значимости полу-				

	<p>ченных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации Овладение навыками проведения теоретических и/или практических исследований Составление отчета</p>				
3 семестр					
	<p>Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований; определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом. Подготовка рукописи публикации Овладение навыками проведения теоретических и/или практических исследований Составление отчета</p>				
Итоговая оценка					

- * 5 – умения и навыки сформированы в полном объеме
- 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме
- 3 – умения и навыки сформированы частично
- 2 – умения и навыки не сформированы

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отчёт по практике	5 баллов	<p>2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы.</p> <p>3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении,</p> <p>4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке.</p> <p>5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.</p>
2	Вопросы к собеседованию	5 баллов	<p>0 баллов – ответ на вопрос не представлен.</p> <p>2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе.</p> <p>3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе.</p> <p>4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе.</p> <p>5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.</p>

Задания для текущего контроля

Научно-исследовательская работа магистранта неразрывно связана с темой его магистерской диссертации. Контроль за ходом выполнения работы производится руководителем в соответствии с индивидуальным графиком работы. Для формирования тем магистерских диссертаций и, соответственно, научно-исследовательских работ используется перечень проблем и вопросов в области энергетики, требующих на сегодня разрешения.

Перечень научных проблем и направлений научных исследований для формирования индивидуального задания

Экономия энергоресурсов

1. Повышение эффективности использования низкопотенциального тепла на тепловых станциях:
 - уменьшение потерь тепла со сбросной циркуляционной водой ТЭЦ в брызгальный бассейн или при прохождении через градирню;
 - использование тепла котловой воды, отводимой с непрерывной и периодической продувкой;
 - уменьшение потерь тепла с уходящими дымовыми газами ТЭЦ;
 - уменьшение потерь тепла в окружающую среду;
 - использование энергии отработанного в турбине рабочего тела.
2. Улучшение качества подготовки питательной воды для парогенераторов.
3. Улучшение качества подготовки сетевой воды для системы горячего водоснабжения населения.
4. Низкая эффективность использования непроектных углей на тепловых станциях.
5. Не эффективная эксплуатационная (во время работы котлов) очистка наружных поверхностей нагрева парогенераторов.
6. Низкое качество и высокая стоимость очистки внутренних поверхностей нагрева парогенераторов и теплообменников.
7. Высокая энергоемкость подогревателей мазута перед подачей в топку.
8. Высокая энергоемкость подготовки твердого топлива перед подачей в топку.
9. Значительные затраты тепла на подогрев подпиточной воды для тепловой сети.
10. Значительные затраты энергии и большие потери времени на разгрузку топлива (жидкого и твердого) из железнодорожных цистерн.
11. Увеличение эффективности процесса сгорания топлива.
12. Не использование эффективных газотурбинных технологий.
13. Существенный капельный унос воды из градирни.
14. Испарительная градирня (отвод уходящих газов через градирню с отказом от дымовой трубы)

Повышение надежности работы оборудования

1. Низкая надежность подогревателей сетевой воды на Комсомольской ТЭЦ-3.
2. Низкая надежность поверхностей нагрева котлов, особенно пароперегревателя
3. Низкая надежность работы подшипниковых узлов и уплотнений валов молотковых мельниц для твердого топлива.
4. Высокая стоимость и низкая эффективность методов консервации энергетического оборудования ТЭЦ (парогенераторов и паровых турбин).
5. Высокий золотой износ теплообменников, установленных в газоходах дымовых газов (воздухоподогревателей и экономайзеров).
6. Не эффективная работа очистных сеток всасывающих коллекторов циркуляционных насосов ТЭЦ (забивание сеток, попадание рыбы в циркуляционную систему станции).

7. Проблема регулирования температуры пылевоздушной смеси за мельницей.
8. Не достаточная эффективность работы системы гидрозолоудаления станции.
9. Низкий ресурс энергетического оборудования.
 - проблемы безразборного диагностирования энергетического оборудования (турбин, котлов, насосов, теплообменников);
 - повышение ресурса оборудования.
10. Неудовлетворительная работа золоуловителей.
11. Не достаточная эффективность работы деаэратора по удалению углекислоты и кислорода из питательной и подпиточной воды.
12. Шлакование (занос золой) элементов оборудования, установленных в топке и газоходах дымовых газов (амбразур форсунок, трубок конвективных пучков, теплообменников и др.).
13. Низкая надежность трубопроводных систем (тепловых сетей).
14. Не эффективность существующих методик прогнозирования остаточного ресурса котельного оборудования.
15. Не эффективность систем удаления воды из топлива.
16. Отсутствие методик расчетов прочности элементов энергетического оборудования.
17. Низкотемпературная коррозия элементов котла при сжигании мазута.
18. Высокое аэродинамическое сопротивление газового тракта.
19. Значительные затраты энергии на собственные нужды.
20. Вращающийся самоочищающийся фильтр предварительной очистки циркуляционной воды.
21. Оценка возможностей использования вихревой трубы на ТЭЦ.

Экологическая безопасность

1. Экологические проблемы использования конденсата после мазутохозяйства.
2. Не эффективная работа системы гидрозолоудаления.
3. Не удовлетворительная очистка дымовых газов.
4. Попадание масла в брызгальный бассейн после маслоохладителей.
5. Попадание рыбы в циркуляционную систему.
6. Низкое качество воды, подаваемой в систему горячего водоснабжения города.
7. Отсутствие качественного экологического мониторинга объектов теплоэнергетики.
8. Низкая эффективность очистки нефтесодержащих стоков ТЭЦ.
9. Отсутствие эффективной системы утилизации золоотвалов.
10. Высокий уровень шума при работе котлов.
ТЭЦ с утилизацией отходов нефтепереработки.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Собеседование (опрос)

1 семестр

Задание 1. Обоснование выбора темы НИР (Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования).

Задание 2. Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по выбранной теме НИР.)

Задание 3. Постановка задач исследований (Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.)

2 семестр

Задание 1. Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований;

Задание 2. определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации

Задание 3. Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом.

3 семестр

Задание 1. Проведение анализа новизны и практической значимости полученных результатов исследований;

Задание 2. определение технико-экономической эффективности научных разработок по теме магистерской диссертации

Задание 3. Поиск информации по теме исследования в наукометрических, информационных, патентных и иных источниках и базах, а также выполнение сравнительного анализа новых решений, как с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, так и традиционным способом.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Собеседование (опрос)

1 семестр

Вопрос 1. Понятие паспорт научной специальности.

Вопрос 2. Исследования в области энергетики.

Вопрос 3. Актуальность темы исследования.

Вопрос 4. Научные разработки внесшие значительный вклад в развитие выбранной темы.

Вопрос 5. Понятие задачи исследования.

2 семестр

Вопрос 1. Объясните понятие научной новизны.

Вопрос 2. Объясните понятие практической значимости.

Вопрос 3. Объясните план проведения исследования.

Вопрос 4. Способы поиска научной литературы в базах данных.

3 семестр

Вопрос 1. Методы построения математической модели процесса производства тепловой и электрической энергии.

Вопрос 2. Структура автореферата магистерской диссертации.

Вопрос 3. Структура магистерской диссертации.

