

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Промышленная теплотехника»

КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль 4 «Теплоэнергетическое оборудование и системы
жизнеобеспечения предприятий»

М.2.1 «Учебная практика»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки магистров утвержденным УС университета 25.09.2015 г.

Учебная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки магистров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности учебной практики в 4 недели (второй семестр, 6 зачетных единиц).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью учебной (научно-исследовательской) практики является углубление профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности и получение практических навыков выполнения НИР при непосредственном участии в исследованиях, испытаниях или обследовании объектов по тематике магистерской диссертации.

Задачи учебной практики:

- практическое освоение современных методов исследования в области энерготехнологического использования органического топлива, энергосбережения, обследования промышленных объектов; изучения тепломассообменных процессов и установок, энергетики теплотехнологии;
- практическое освоение прикладных методов обследования реальных объектов промышленной теплоэнергетики и теплотехнологии в условиях производства,
- закрепление теоретических знаний и получение практических навыков в области методологии планирования и выполнения научных экспериментов;
- участие в научных разработках исследовательских отделов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, участие в проведении научных исследований по научному направлению кафедры или научного руководителя;
- анализ и обобщение литературы по предложенной теме исследования;
- участие в составлении методических программ исследования;
- участие в экспериментах, проводимых на кафедре, промышленных испытаниях, и обследовании реальных объектов;

- разработка экспериментальных установок, создание стендов, изучение современных измерительных приборов и методик метрологического обеспечения измерений;
- сбор материалов, получение исходных данных или научных результатов, необходимых для выполнения квалификационной работы (магистерской диссертации);
- освоение современных аналитических или экспериментальных методов исследования, приборной базы, метрологического обеспечения, методологии планирования и выполнения инженерного эксперимента, методов статистической обработки экспериментальных данных и правил оформления научных отчетов;
- анализ и обобщение информации на основе патентного поиска или литературного обзора по теме исследования;
- практическое освоение методов математического моделирования и вычислительного эксперимента;
- получение практических навыков оптимизационных и технико-экономических расчетов, энергоаудита и энергетической паспортизации объектов;
- получение практических навыков расчета, проектирования и конструирования реальных объектов, относящихся к сфере будущей профессиональной деятельности магистра (в соответствии со специализацией).

Места проведения практики: научные лаборатории ВУЗа, исследовательские и проектно-конструкторские отделы промышленных предприятий, научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации. По завершению учебной (научно-исследовательской) практики студент представляет руководителю практики отчет с рецензией научного руководителя на бумажном носителе и компакт-диск с электронной версией отчета. Форма, содержание и объем отчета определяются научным руководителем и включаются в задание, которое совместно с направлением выдается студенту перед выходом на практику.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Экономика и управление производством, Этапы развития теплоэнергетической науки и техники, Инженерный эксперимент, Межпредметный семинар по исследованиям в области теплоэнергетики и теплотехнологии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Учебная практика магистрантов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций ОПК-1, 2: способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать

и создавать критерии оценки; способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

4.2. Студент должен знать: этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии.

4.3. Студент должен уметь: грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять знания по экономике и управление производством применительно к объектам теплоэнергетики.

4.4. Студент должен владеть: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений, определению показателей технического уровня проектируемых объектов; разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Организация учебной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании всех установленных учебным планом профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения учебной практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, научно-производственные фирмы энергетической направленности, проектные организации и промышленные предприятия.

Учебная (научно-исследовательская) практика может проводиться как на выпускающей кафедре, так и на других кафедрах или научно-производственных подразделениях технопарка СГТУ в соответствии с индивидуальным планом студента. По предложению студента или его научного руководителя научно-исследовательская практика может быть организована в других вузах, на предприятиях, в научно-исследовательских институтах, проектно-конструкторских или других организациях, а также непосредственно на объектах исследования, то есть в тех местах, где магистрантом может быть получен необходимый фактический материал для подготовки магистерской диссертации. Задание на практику выдается научным руководителем.

Направление студентов на практику вне СГТУ производится приказом по университету в соответствии с договорами, заключенными вузом с предприятиями. Руководителем практики каждого студента назначается его научный руководитель или другой преподаватель выпускающей кафедры, имеющий ученую степень и (или) ученое звание.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятия не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Учебная практика проводится под руководством научного руководителя, или специально выделенного кафедрой руководителя практики. Задания на практику выдается каждому магистранту индивидуально его научным руководителем по согласовыванию с руководителем практики. В задании указываются конкретные виды и последовательность выполнения работ, которые должен выполнить магистрант в период практики.

В ходе практики необходимо:

- Провести анализ и обобщение литературы по изучаемому вопросу на основе изучения публикаций в отечественных и зарубежных журналах: «Теплоэнергетика», «Электрические станции», «Промышленная теплоэнергетика», «Экология и промышленность России», «Энергосбережение», «Энергохозяйство за рубежом», «Инженерно-физический журнал», «Известия АН РФ (СССР)», серии: Математика, Физика, Химия, Механика жидкости и газа, Энергетика и транспорт; «Известия Вузов» серии: Энергетика, Черная металлургия, Цветная металлургия; «Теплоэнергетика – реферативный журнал, Общие вопросы энергетики. Энергетический баланс, Топливо» – реферативный журнал, «Металлургическая теплотехника» - реферативный журнал, «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика - реферативный журнал, «Вестник МЭИ», Труды Америк. Общества инженеров-механиков» серии: C.D.E, «Journal of Fluid Mechanics», «International Journal of Heat and Mass Transfer», «Power», «Modern power system».
- Совместно с научным руководителем выбрать и обосновать метод исследования;
- Освоить выбранный метод исследования;
- Провести полное или частичное исследование выбранного объекта и сделать заключение;
- Подготовить отчет.

7. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Контроль за прохождением практики возлагается на руководителя практики. Документами для осуществления текущего контроля является задание, выданное магистранту научным руководителем, календарный план и программа практики.

По результатам прохождения учебной практики магистрант должен составить отчет, в котором должно быть представлено:

- Содержание, включающее последовательное перечисление всех составных частей отчета.
- Введение, обосновывающее актуальность темы выбранного направления.
- Реферат, содержащий краткий анализ выполненных исследований.
- Литературный обзор, составленный на основе анализа и обобщения информации, содержащейся в научных журналах и патентной литературе.

Анализ литературы должен позволить выбрать основные пути решения задач исследования.

- Раздел «Объекты и методы исследования» должен содержать описание выбранных объектов и методик исследования с указанием ссылок на источник информации.

- Раздел «Результаты исследования и их обсуждение» должен содержать изложение конкретных результатов, полученных в ходе выполнения исследований, оформленных в виде таблиц, рисунков с обсуждением результатов.

Рисунки и таблицы должны иметь сплошную нумерацию, название. Название рисунков располагается под иллюстрацией, таблиц – над таблицей. Не допускается использование одних и тех же данных в форме таблиц и рисунков. Приводя цифровые значения определяемых показателей, следует учитывать уровень значимости приводимых величин с учетом значений коэффициента вариации.

Результаты исследований могут быть изложены в виде одного раздела, либо при наличии обширного исследовательского материала, в нескольких. Обсуждение результатов должно быть после каждого раздела или, если результаты, приведенные в различных разделах, подтверждают общие подходы, закономерности, особенности, то может проводиться одновременно, без отнесения текста к каждому из представленных разделов.

- В выводах кратко должны быть изложены обобщающие результаты исследований, полученных в ходе эксперимента.

- Список литературы составляется в последовательности, соответствующей порядку цитирования этих источников в тексте отчета.

Библиографическое описание источников литературной информации должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1 – 2003.

После прохождения практики магистрант в 3-х-дневный срок обязан представить отчет по практике своему научному руководителю, который оценивает степень выполнения задания и допускает (или не допускает) студента к зачету. Зачет сдается руководителю практики, который с учетом мнения научного руководителя определяет оценку деятельности магистранта в период практики и ставит зачет.

Обязательным условием получения зачета является представление оформленного по всем правилам и сброшюрованного отчета по практике на бумажном и электронном носителе (компакт-диске).

Магистрант, не выполнивший программу практики, подлежит отчислению из университета за академическую неуспеваемость

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от предприятия (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Обязательные издания

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
3. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.

2. Дополнительные издания

4. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
5. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.
6. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: Машиностроение, 2011, 376 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/5220>.
7. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
8. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
9. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
10. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.

11. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
 12. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
3. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*
4. *Периодические издания*
13. Вестник Ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
 14. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
 15. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>
5. *Интернет-ресурсы*
6. *Источники ИОС*
7. *Профессиональные Базы данных*
8. *Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья*
9. *Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.*

М.2.2 «Производственная (педагогическая) практика»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки магистров утвержденным УС университета 25.09.2015 г.

Педагогическая практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки магистров.

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания. Форма отчетности по практике – зачет с оценкой

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности педагогической практики в 2 недели (четвертый семестр, 3 зачетные единицы).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной (педагогической) практики является приобретения практических навыков педагогической деятельности, получение опыта проведения учебных занятий и организации учебного процесса.

Задачами производственной (педагогической) практики могут быть:

- ознакомление с постановкой учебной и учебно-методической работы на объекте практики, изучение нормативных документов по организации учебного процесса;
- ознакомление с учебными программами подготовки учащихся и нормативной документацией по организации учебного процесса;
- ознакомление с постановкой лекций и лабораторных практикумов, курсового и дипломного проектирования;
- подготовка и проведение пробных занятий под руководством научного руководителя (лекции, практического или лабораторного занятия);
- подготовка методической разработки по одной из тем выбранного курса;
- подготовка методических указаний к лабораторным работам;
- консультации студентов в день научно-производственной работы.

Места проведения практик: в СГТУ (на выпускающей – или других кафедрах, участвующих в реализации магистерских программ по данному направлению).

Подготовка и проведение студентами-магистрантами пробных учебных занятий должны проходить под непосредственным контролем научного руководителя. Научный руководитель должен обязательно присутствовать в аудитории на протяжении всего пробного занятия и составить письменный отзыв о проведенном занятии, представив его для последующего обсуждения на методическом семинаре выпускающей кафедры.

Время проведения пробных занятий должно планироваться таким образом, чтобы не нарушалось расписание занятий и соблюдалась последовательность изложения материала, установленная рабочей программой учебной дисциплины, по которой проводится пробное занятие. Для соблюдения этих требований проведение пробных занятий может планироваться на определенную неделю учебного семестра, вне зависимости от сроков педагогической практики.

В сроки педагогической практики должна осуществляться вся необходимая подготовка к проведению пробных занятий: изучаться нормативные документы по организации учебного процесса (ФГОС ВО, учебный план, рабочая программа курса), подбираться материал, готовиться текст выступления и необходимые демонстрационные материалы, составляться отчет о выполнении программы практики.

После завершения педагогической практики студент представляет руководителю практики отчет с рецензией научного руководителя на бумажном носителе и компакт-диск с электронной версией отчета, в котором помимо файла в формате Word с полным текстом лекции, должен содержаться файл подготовленной мультимедийной презентации в формате

Power Point. Форма, содержание и объем отчета определяются научным руководителем и включаются в задание, которое выдается студенту перед выходом на практику.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Философские вопросы технических знаний; Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий; Технический перевод; Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Экономика и управление производством; Расчет и обезвреживание промышленных выбросов в теплоэнергетике и теплотехнологии; Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Этапы развития теплоэнергетической науки и техники; Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях; Термодинамика и тепломассообмен в системах технологического кондиционирования воздуха; Оптимизация тепломассообменных процессов и установок; Спецвопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов; Энергоэффективность теплоэнергетических и теплотехнологических установок; Межпредметный семинар по исследованиям в области теплоэнергетики и теплотехнологии; Тепломассообмен и тепловые режимы в огнетехнических установках; Промышленные тепломассообменные установки с дисперсными средами; Энергоаудит и энергетическая паспортизация теплоэнергетического оборудования.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Производственная (педагогическая) практика магистрантов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональной компетенции ПК-11: готовности к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

4.2. Студент должен знать: основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики образовательного процесса, современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий, а также вопросы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

4.3. Студент должен уметь: выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплоэнергетики, разбираться в принципах и способах ведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

4.4. Студент должен владеть: навыками подготовки и проведения учебных занятий и выполнения должностных обязанностей лаборанта (ассистента) при реализации образовательной программы в области профессиональной подготовки.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Объем и содержание педагогической практики студента определяется его научным руководителем. Педагогическая практика обязательно должна включать в себя подготовку и проведение студентом-магистрантом пробных учебных занятий (лекций, лабораторных, практических или семинарских) со студентами младших курсов, обучающимися по программам магистерской или бакалаврской подготовки.

Организация педагогической практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности формирования всех профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения университета или других вузов, а также средних специальных учебных заведений.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Педагогическая практика проводится по заданию научного руководителя под руководством специально выделенного кафедрой руководителя практики. Последовательность выполнения задач практики определяется руководителем практики совместно с научным руководителем магистранта.

В ходе практики необходимо:

- Изучить нормативную документацию по организации учебного процесса (ФГОС ВО, учебные планы, рабочие программы дисциплин, положение о СРС, положение о ГАК, положение о порядке контроля работы студентов и другие документы по заданию научного руководителя);
- Изучить имеющиеся методические указания по выполнению лабораторных работ, в которых будет принимать участие, участвовать в приеме ответов по работам и в итоговом зачете по лабораторному практикуму.
- Участвовать в подготовке новых методических разработок по заданию руководителя.
- Разработать и прочитать лекции для бакалавров III, IV курсов направления «Теплоэнергетика и теплотехника» по заданию руководителя.
- Осуществлять консультации студентов по ходу выполнения лабораторных работ, по выполнению курсовых работ, проектов и выпускных квалификационных работ.

7. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Контроль за прохождением практики возлагается на руководителя практики. Документами для осуществления текущего контроля является задание, выданное магистранту научным руководителем, календарный план и программа практики.

По результатам прохождения педагогической практики магистр должен составить отчет, в котором необходимо:

- Указать в каких видах педагогической деятельности магистр принимал участие, группу, специальность и количество отработанных часов.
- Представить новые методические разработки, если такие были выполнены в ходе практики.
- Представить конспекты разработанных и прочитанных лекций.

После прохождения практики магистрант в 3-х-дневный срок обязан представить отчет по практике своему научному руководителю, который оценивает степень выполнения задания и допускает (или не допускает) студента к зачету. Зачет сдается руководителю практики, который с учетом мнения научного руководителя определяет оценку деятельности магистранта в период практики и ставит зачет.

Обязательным условием получения зачета является представление оформленного по всем правилам и сброшюрованного отчета по практике на бумажном и электронном носителе (компакт-диске).

Магистрант, не выполнивший программу практики, подлежит отчислению из университета за академическую неуспеваемость

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от предприятия (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующей компетенции: ПК-11. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Обязательные издания

16. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
17. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
18. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.

2. *Дополнительные издания*

19. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
20. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.
21. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: Машиностроение, 2011, 376 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/5220>.
22. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
23. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
24. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
25. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
26. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
27. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.

3. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

4. *Периодические издания*

28. Вестник Ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
29. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
30. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

5. *Интернет-ресурсы*

6. *Источники ИОС*

7. *Профессиональные Базы данных*

8. *Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья*

9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.

М.2.3 «Производственная практика»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки магистров утвержденным УС университета 25.09.2015 г.

Производственная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки магистров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности производственной практики в 4 недели (четвертый семестр, 6 зачетных единиц).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель производственной практики: расширить и углубить фундаментальную и профессиональную подготовку к основным видам деятельности, на которые ориентирована магистерская программа «Промышленная теплоэнергетика» и получить практические навыки производственной деятельности по расчету, проектированию, наладке, обследованию, техническому обслуживанию, ремонту или эксплуатации теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Задачами производственной практики могут быть:

- получение практических навыков проектирования, выполнения оптимизационных технико-экономических расчетов, энергоаудита и энергетической паспортизации объектов;
- изучение существующего энергетического, теплотехнологического или теплотехнического оборудования и других объектов профессиональной деятельности в реальных эксплуатационных режимах;
- изучение технической документации по эксплуатации, регламентов на техническое обслуживание и графиков планового ремонта оборудования;
- практическое освоение методов выполнения энергетических обследований и энергоаудита;
- получение навыков и практического опыта работы на объектах профессиональной деятельности;

- участие в испытаниях и пуско-наладке промышленных теплоэнергетических установок и оборудования;
- практическое освоение приборов и методов измерения основных рабочих параметров оборудования в реальных условиях производства, а также методов обработки полученных результатов, оценки фактических показателей энергетической и экономической эффективности функционирования теплогенерирующих или теплопотребляющих установок на объектах профессиональной деятельности;
- ознакомление с системами автоматики и автоматической защиты;
- оценка достоинств и недостатков существующего оборудования и энерготехнологических схем с обоснованием мероприятий по модернизации и разработкой технических предложений, направленных на повышение энергетической и экономической эффективности объектов профессиональной деятельности;
- практическое освоение методов математического моделирования и вычислительного эксперимента;
- подбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;

Места проведения практики: научные лаборатории ВУЗа, исследовательские и проектно-конструкторские отделы промышленных предприятий, научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации.

По завершению производственной практики студент представляет руководителю практики отчет с рецензией научного руководителя на бумажном носителе и компакт-диск с электронной версией отчета. Форма, содержание и объем отчета определяются научным руководителем и включаются в задание, которое совместно с направлением выдается студенту перед выходом на практику.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Философские вопросы технических знаний; Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий; Технический перевод; Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Экономика и управление производством; Расчет и обезвреживание промышленных выбросов в теплоэнергетике и теплотехнологии; Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Этапы развития теплоэнергетической науки и техники; Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях; Термодинамика и тепломассообмен в системах технологического кондиционирования воздуха; Оптимизация тепломассообменных процессов и установок; Спецвопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов; Энергоэффективность теплоэнергетических и теплотехнологических установок; Межпредметный семинар по исследованиям в области теплоэнергетики и теплотехнологии;

Тепломассообмен и тепловые режимы в огнетехнических установках;
Промышленные теплообменные установки с дисперсными средами;
Энергоаудит и энергетическая паспортизация теплоэнергетического оборудования.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Производственная практика магистрантов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональной компетенции ПК-4: готовности к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонту и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.

4.2. Студент должен знать: принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; особенности теплообмена и гидрогазодинамики в промышленных теплообменных установках.

4.3. Студент должен уметь: выполнять энергоаудит и проводить энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования; производить технические и технико-экономические расчеты оборудования на объектах профессиональной деятельности, в том числе аппаратов для обезвреживания промышленных выбросов в теплоэнергетике и теплотехнологии.

4.4. Студент должен владеть: навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовки обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведения технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Производственная практика проводится на предприятиях, в научно-исследовательских институтах, проектно-конструкторских или других организациях, где магистрантом может быть получен практический опыт научно-производственной, проектно-конструкторской, эксплуатационной или производственно-технологической деятельности, необходимый для подготовки магистерской диссертации по выбранной теме. Задание на практику выдается научным руководителем магистранта.

Организация практики на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании профессиональных компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлению 13.04.01-«Теплоэнергетика и теплотехника».

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете, научно-производственные фирмы энергетической направленности, проектные организации и промышленные предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятия не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Производственная практика проводится по заданию, выданному научным руководителем магистранта, под руководством руководителя практики, выделенного кафедрой, и руководителя практики от организации, где проводится практика (научные лаборатории ВУЗа, исследовательские и проектно – конструкторские отделы промышленных предприятий, НИИ и проектно – конструкторские организации, промышленные предприятия и др.).

Магистрант должен получить практические навыки технико-экономических расчетов конкретных теплоэнергетических установок, овладеть методикой энергоаудита и энергетической паспортизации объектов, подобрать материалы для выполнения выпускной квалификационной работы.

7. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Контроль за прохождением практики возлагается на руководителя практики. Документами для осуществления текущего контроля являются: задание, выданное магистранту научным руководителем, календарный план и программа практики.

По результатам прохождения производственной практики магистрант должен составить отчет, в котором должно быть представлено:

- Содержание, включающее последовательное перечисление всех составных частей отчета.
- Введение, обосновывающее актуальность темы выбранного направления.
- Реферат, содержащий краткий анализ выполненной работы.
- Литературный обзор, составленный на основе анализа и обобщения информации, содержащейся в научных журналах и патентной литературе. Обзор литературы должен показать способность магистранта к абстрактному мышлению, умение находить и анализировать необходимую научно-техническую информацию, делать выводы и обобщения, намечать рациональные пути и выбирать методы решения прикладных задач.
- Раздел «Объекты практики» должен содержать подробное описание выбранных объектов и методов решения задач, установленных заданием на прохождение практики с указанием ссылок на источники информации.
- Раздел «Результаты практики и их обсуждение» должен содержать изложение конкретных результатов, полученных магистрантом в ходе практики (расчетов, графиков, рисунков, таблиц, чертежей или схем),

оформленных в соответствии с заданием научного руководителя, а также анализ и обсуждение результатов с выводами по проделанной работе.

Рисунки и таблицы должны иметь сплошную нумерацию, название. Название рисунков располагается под иллюстрацией, таблиц – над таблицей. Не допускается использование одних и тех же данных в форме таблиц и рисунков. Приводя цифровые значения определяемых показателей, следует учитывать уровень значимости приводимых величин с учетом значений коэффициента вариации.

При наличии обширного фактического материала результаты практики могут быть изложены в двух или нескольких разделах отчета. Обсуждение результатов и выводы должны формулироваться после каждого раздела отчета, если результаты, приведенные в различных разделах, подтверждают общие подходы, закономерности, особенности, то общие выводы могут приводиться единым блоком в конце отчета, без отнесения текста к каждому из разделов.

- В выводах кратко должны быть сформулированы основные (обобщенные) результаты, полученные в ходе практики.

- Список литературы составляется в последовательности, соответствующей порядку цитирования этих источников в тексте отчета.

Библиографическое описание источников литературной информации должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1 – 2003.

После прохождения практики магистрант в 3-х-дневный срок обязан представить отчет по практике своему научному руководителю, который оценивает степень выполнения задания и допускает (или не допускает) студента к зачету. Зачет сдается руководителю практики, который с учетом мнения научного руководителя определяет оценку деятельности магистранта в период практики и ставит зачет.

Обязательным условием получения зачета является представление оформленного по всем правилам и сброшюрованного отчета по практике на бумажном и электронном носителе (компакт-диске).

Магистрант, не выполнивший программу практики, подлежит отчислению из университета за академическую неуспеваемость.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от предприятия (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);

- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующей компетенции: ПК-4. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Обязательные издания

31. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
32. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
33. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.

2. Дополнительные издания

34. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
35. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.
36. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: Машиностроение, 2011, 376 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/5220>.
37. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
38. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
39. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>.
40. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
41. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
42. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4. Периодические издания

43. Вестник Ивановского государственного энергетического университета. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>

44. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>

45. Наука в нефтяной и газовой промышленности. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

5. Интернет-ресурсы

6. Источники ИОС

7. Профессиональные Базы данных

8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья

9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.

М.2.4 «Преддипломная практика»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки магистров утвержденным УС университета 25.09.2015 г.

Преддипломная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки магистров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности преддипломной практики в 4 недели (четвертый семестр, 6 зачетных единиц).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика, как часть основной образовательной программы, является завершающим этапом обучения и проводится после полного освоения студентами всех предусмотренных учебным планом блоков и модулей теоретического и практического обучения. Конкретное содержание преддипломной практики каждого студента определяется темой

выпускной квалификационной работы.

Цель преддипломной практики: расширить и углубить фундаментальную и профессиональную подготовку, получить практические навыки и подобрать фактический материал, необходимый для завершения работы над магистерской диссертацией.

Задачи преддипломной практики:

- подбор фактического материала, который может быть использован для сравнения с расчетными данными или для подтверждения научных положений и выводов, полученных магистрантом на завершающем этапе подготовки магистерской диссертации по выбранной теме;
- ознакомление со структурой предприятия в целом, теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием его основных цехов;
- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнологических установок;
- изучение методов рационализации работы теплоиспользующего и топливоиспользующего оборудования с целью снижения удельных расходов топлива, тепла, электроэнергии, облегчения труда обслуживающего и ремонтного персонала;
- при возможности получение удостоверения на право эксплуатации одного из видов теплогенерирующего оборудования или теплоиспользующих установок (котельного агрегата, печного агрегата, газового хозяйства, технологической установки и т.д.)

Места проведения практик: научно-исследовательские институты, проектно-конструкторские бюро, эксплуатационные, ремонтные, монтажные, пуско-наладочные, энергоаудиторские или другие организации, деятельность которых связана с разработкой, проектированием, производством, обследованием, пуско-наладкой и эксплуатацией энергетического, теплотехнического или теплотехнологического оборудования, а также в вузах, средних специальных учебных заведениях, учебных центрах или производственных отделах промышленных предприятий, сетевых распределительных компаниях, где магистрантом может быть получен практический опыт одного из видов деятельности, непосредственно связанного с темой выпускной квалификационной работы и определенного как основной в реализуемой программе магистерской подготовки

По завершению производственной практики студент представляет руководителю практики отчет с рецензией научного руководителя на бумажном носителе и компакт-диск с электронной версией отчета. Форма, содержание и объем отчета определяются научным руководителем и включаются в задание, которое совместно с направлением выдается студенту перед выходом на практику.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Философские вопросы технических знаний; Современные

проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий; Технический перевод; Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Экономика и управление производством; Расчет и обезвреживание промышленных выбросов в теплоэнергетике и теплотехнологии; Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Этапы развития теплоэнергетической науки и техники; Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях; Термодинамика и тепломассообмен в системах технологического кондиционирования воздуха; Оптимизация тепломассообменных процессов и установок; Спецвопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов; Энергоэффективность теплоэнергетических и теплотехнологических установок; Межпредметный семинар по исследованиям в области теплоэнергетики и теплотехнологии; Тепломассообмен и тепловые режимы в огнетехнических установках; Промышленные тепломассообменные установки с дисперсными средами; Энергоаудит и энергетическая паспортизация теплоэнергетического оборудования.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Преддипломная практика предназначена для закрепления теоретических знаний и окончательного формирования умений и навыков в рамках следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-1 - способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 - способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-7 - способности планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на научных обсуждениях.

4.2. Студент должен знать: основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках.

4.3. Студент должен уметь: выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности, выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок.

4.4. Студент должен владеть навыками: составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора,

обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Объем и содержание преддипломной практики студента определяется его научным руководителем в соответствии с темой ВКР. Организация практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, научно-производственные фирмы энергетической направленности, проектные организации или промышленные предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятия не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Педагогическая практика проводится по заданию научного руководителя под руководством специально выделенного кафедрой руководителя практики. Последовательность выполнения задач практики определяется руководителем практики совместно с научным руководителем магистранта. Магистрант должен получить практические навыки расчетов конкретных теплоэнергетических установок, к которым относятся:

Паровые и водогрейные котельные;

Паровые и газовые турбины;

Установки по производству сжатых и сжиженных газов;

Установки систем кондиционирования воздуха;

Тепло- и массообменные установки различного назначения;

Тепловые сети;

Теплотехническое оборудование промпредприятий;

Технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела, как теплоносители;

Топливо и масла;

Нормативно-техническая документация и системы стандартизации.

7. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Контроль за прохождением практики возлагается на руководителя практики. Документами для осуществления текущего контроля является

задание, выданное магистранту научным руководителем, календарный план и программа практики.

По результатам прохождения преддипломной практики магистрант должен составить отчет, в котором должно быть представлено:

- Содержание, включающее последовательное перечисление всех составных частей отчета.
- Введение, обосновывающее актуальность темы выбранного направления.
- Реферат, содержащий краткий анализ выполненных исследований.
- Литературный обзор, составленный на основе анализа и обобщения информации, содержащейся в научных журналах и патентной литературе. Анализ литературы должен позволить выбрать основные пути решения задач исследования.
- Раздел «Объекты и методы исследования» должен содержать описание выбранных объектов и методик исследования с указанием ссылок на источник информации.
- Раздел «Результаты исследования и их обсуждение» должен содержать изложение конкретных результатов, полученных в ходе выполнения исследований, оформленных в виде таблиц, рисунков с обсуждением результатов.

Рисунки и таблицы должны иметь сплошную нумерацию, название. Название рисунков располагается под иллюстрацией, таблиц – над таблицей. Не допускается использование одних и тех же данных в форме таблиц и рисунков. Приводя цифровые значения определяемых показателей, следует учитывать уровень значимости приводимых величин с учетом значений коэффициента вариации.

Результаты исследований могут быть изложены в виде одного раздела, либо при наличии обширного исследовательского материала, в нескольких. Обсуждение результатов должно быть после каждого раздела или, если результаты, приведенные в различных разделах, подтверждают общие подходы, закономерности, особенности, то может проводиться одновременно, без отнесения текста к каждому из представленных разделов.

- В выводах кратко должны быть изложены обобщающие результаты исследований, полученных в ходе эксперимента.
- Список литературы составляется в последовательности, соответствующей порядку цитирования этих источников в тексте отчета.

Библиографическое описание источников литературной информации должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1 – 2003.

После прохождения практики магистрант в 3-х-дневный срок обязан представить отчет по практике своему научному руководителю, который оценивает степень выполнения задания и допускает (или не допускает) студента к зачету. Зачет сдается руководителю практики, который с учетом мнения научного руководителя определяет оценку деятельности магистранта в период практики и ставит зачет.

Обязательным условием получения зачета является представление оформленного по всем правилам и сброшюрованного отчета по практике на бумажном и электронном носителе (компакт-диске).

Магистрант, не выполнивший программу практики, подлежит отчислению из университета за академическую неуспеваемость

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от предприятия (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ПК-7. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p>Знать основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха.</p> <p>Уметь выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок.</p> <p>Владеть навыками: составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей;</p>	Сбор информации на местах практики и в интернете, работа с литературой в библиотеке	Зачет	<p>Пороговый</p> <p>Знает основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха.</p> <p>Умеет выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок.</p> <p>Продвинутый</p> <p>Знает основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности</p>

		сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.			<p>термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха.</p> <p>Умеет выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок.</p> <p>Высокий</p> <p>Знает в совершенстве основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха.</p> <p>Умеет в совершенстве выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок.</p> <p>Владеть навыками: составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать вопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках.</p> <p>Уметь выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок</p>	Сбор информации на местах практики и в интернете, работа с литературой в библиотеке	Зачет	<p>Пороговый</p> <p>Знает вопросы моделирования тепломассообменных процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках.</p> <p>Умеет выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических</p>

		<p>на основе технических и экономических критериев эффективности.</p> <p>Владеть выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов.</p>			<p>критериев эффективности.</p> <p>Владет выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Продвинутый</p> <p>Знает вопросы моделирования теплообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках.</p> <p>Умеет выполнять оптимизацию теплообменных процессов и установок на основе технических критериев эффективности.</p> <p>Владет выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Высокий</p> <p>Знает в совершенстве вопросы моделирования теплообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках.</p> <p>Умеет выполнять оптимизацию теплообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности.</p> <p>Владет в совершенстве выбором методик и</p>
--	--	--	--	--	--

					средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов.
ПК-7	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных выступлениях	<p>Знать основные положения теории вероятностей и математической статистики, методы и математические модели планируемого активного эксперимента; требования к объектам исследования и планам эксперимента; основные положения и постулаты регрессионного анализа, критерии оптимальности планов.</p> <p>Уметь ставить задачи исследования, планировать активный эксперимент на основе ортогональных матриц ПФЭ и ДФЭ, выбирать рациональные методы экспериментальной работы. Обработать и представлять результаты в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных выступлениях</p> <p>Владеть навыками планирования, постановки и обработки результатов эксперимента с использованием современных методик.</p>	Сбор информации на местах практики и в интернете, работа с литературой в библиотеке	Зачет	<p>Пороговый</p> <p>Знает основные теоретические положения, перечисляет методы и математические модели планируемого эксперимента.</p> <p>Умеет ставить задачи исследования, планировать активный эксперимент на основе ортогональных матриц ПФЭ и ДФЭ, выбирать рациональные методы экспериментальной работы с помощью преподавателя.</p> <p>Владет методикой обработки данных, полученных при реализации планов ПФЭ и ДФЭ.</p> <p>Продвинутый</p> <p>Знает хорошо теоретический материал и стройно излагает принципы регрессионного анализа, отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>Умеет пользоваться различными информационными источниками и анализировать данные.</p> <p>Владет приемами построения ортогональных матриц ПФЭ и ДФЭ.</p> <p>Высокий</p> <p>Знает теоретические положения в области планирования теплотехнического эксперимента.</p> <p>Умеет самостоятельно строить аппроксимационные</p>

					<p>многофакторные математические модели по результатам эксперимента и оценивать их адекватность. Владеет методами статистического анализа и навыками представления результатов своих исследований в виде статей и докладов на научных конференциях.</p>
--	--	--	--	--	---

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Обязательные издания

46. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
47. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
48. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.

2. Дополнительные издания

49. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
50. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.
51. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: Машиностроение, 2011, 376 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/5220>.
52. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
53. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
54. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>

55. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
56. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
57. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4. Периодические издания

58. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
59. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
60. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

5. Интернет-ресурсы

6. Источники ИОС

7. Профессиональные Базы данных

8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья

9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.