



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа практики
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА – ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
Энергетики
УРОПС

1 ТИП И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ, БАЗЫ И ЦЕЛЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид и тип практики:

учебная практика - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Форма проведения практики: дискретно.

Базами проведения учебной практики являются университет, организации (предприятия, учреждения) деятельность которых соответствует направлению подготовки.

Цель учебной практики – закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, формирование первичных знаний, умений и навыков проведения научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение практики направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Наименование практики	Результаты обучения, соотнесенные с установленными компетенциями
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки; ПК-1 Способен применять технологии проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования теплоэлектроцентралей и тепловых сетей с применением цифровых инструментов.	Учебная практика - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	<u>Знать:</u> современные достижения науки и передовой технологии в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете в области теплоэнергетики и теплотехники. <u>Уметь:</u> осуществлять сбор и анализ исходных данных для оптимизации проектирования и эксплуатации теплотехнического оборудования по основным направлениям научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете. <u>Владеть:</u> современными методами поиска и обработки информации для сбора и анализа исходных данных для оптимизации проектирования и эксплуатации теплотехнического оборудования в особых направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете. <u>Должен приобрести опыт:</u> работы с нормативно-технической документацией, техническими и иными требованиями для оптимизации проектирования и эксплуатации теплотехнического оборудования в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете

При прохождении практики обеспечивается развитие у студентов-практикантов навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ, ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Учебная практика - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы входит в состав обязательной части основной профессиональной образовательной программы магистратуры и проводится на 1 курсе параллельно с теоретическим обучением.

Общая трудоемкость практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы составляет 6 зачетных единицы (ЗЕТ), 216 академических часов (162 астр. часа) контактной работы.

Формой аттестации по практике - дифференцированный зачет (зачёт с оценкой).

4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание практики формируется на основе планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП, и представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Содержание и примерный рабочий график (план) учебной практики – практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

Разделы (этапы) практики и их содержание	Продолжительность раздела (этапа)
	в ак. часах
1. Организационное собрание по ознакомительной практике.	2
2. Вводный инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности	2
3. Ознакомление с современными достижениями науки и передовой технологий в научных направлениях кафедры и университета в области теплоэнергетики и теплотехники.	40
4. Изучение лабораторно-исследовательской базы кафедры энергетике	40
5. Работа в научно-технической библиотеке. Анализ современных литературных источников по теме индивидуального задания.	20
6. Изучение нормативной и технической документации и иных требований для оптимизации эксплуатации теплотехнического оборудования, используемых в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в универси-	28

Разделы (этапы) практики и их содержание	Продолжительность раздела (этапа)
	в ак. часах
тете.	
7. Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике	56
8. Подготовка и защита отчета по результатам прохождения практики	28
Итого:	216

5 ФОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по практике является отчет по практике, который студент составляет самостоятельно. К отчету прикладываются следующие документы: индивидуальное задание на практику, аттестационный лист, характеристика на студента по результатам прохождения практики, дневник. Формы отчетных документов приведены в Приложениях.

Отчёт по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом (группой студентов) работы в период прохождения практики, согласно выданному индивидуальному заданию. В отчёте должны быть последовательно отражены все вопросы, предусмотренные индивидуальным заданием.

Структура отчета:

- оглавление;
- введение;
- основная часть, раскрывающая все этапы практики;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения в виде отдельных документов, чертежей, расчетов и т.п.

По результатам защиты отчета по практике руководитель определяет степень выполнения индивидуального задания студентом и достижения планируемых результатов практики, путем определения уровня сформированности и освоения компетенций.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Аттестация по практике проводится на основе:

- защиты отчета по практике, выполненного в соответствии с индивидуальным заданием на практику;

- тестовых заданий закрытого и открытого типов (могут быть использованы для проведения промежуточной аттестации при необходимости);
- характеристики на студента по результатам прохождения практики.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения практики (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе практики (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная учебная литература:

1. Бойко, Е. А. Котельные установки: учебное пособие / Е. А. Бойко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 668 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618441> (дата обращения: 13.07.2025). – ISBN 978-5-9729-0744-1. – Текст: электронный.
2. Дерюгин, В. В. Тепломассообмен / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 240 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310160> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-507-46436-4. — Текст: электронный.
3. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие / Ю. О. Риккер, М. В. Кобылкин, П. Г. Сафронов, И. Ю. Батухтина. — Чита: ЗабГУ, 2021. — 150 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271715> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-9293-2872-5. — Текст: электронный.
4. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции: учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва: НИУ МЭИ, 2022. — 768 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307250> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный.
5. Фролов, А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов: учебное пособие / А. Г. Фролов. — Иркутск: ИРНТУ, 2021. — 308 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325229> (дата обращения: 13.07.2025). — Текст: электронный.

6. Яманин, А. И. Динамика поршневых двигателей внутреннего сгорания: учебник для вузов / А. И. Яманин, В. А. Жуков, С. О. Барышников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171877> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-8114-8132-3. — Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература:

1. Багаутдинов, З. С. Аэромеханика и тепловой режим высокотемпературных газосходных систем газотурбинных и парогазовых установок: практическое пособие / З. С. Багаутдинов; науч. ред. А. В. Некрасов. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 322 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695287> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7996-1933-6. — Текст: электронный.

2. Барочкин, Е. В. Основы проектирования ТЭС: учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. Барочкин. — Иваново: ИГЭУ, 2021. — 160 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296048> (дата обращения: 13.07.2025). — Текст: электронный.

3. Бойко, Е. А. Устройство и конструкционные характеристики энергетических котельных агрегатов: учебное пособие / Е. А. Бойко. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 364 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618444> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-9729-0644-4. — Текст: электронный.

4. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки: учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 96 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118133> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст: электронный.

5. Боруш, О. В. Парогазовые установки: учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 64 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574638> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7782-3074-3. — Текст: электронный.

6. Бушуев, Е. Н. Основы математического моделирования химико-технологических процессов водообработки на ТЭС: учебное пособие / Е. Н. Бушуев. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 168 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154549> (дата обращения:

13.07.2025). — Текст: электронный.

7. Лебедев, В. М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности: учебное пособие для вузов / В. М. Лебедев, С. В. Приходько. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 212 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255101> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-507-45002-2. — Текст: электронный.

8. Максименко, В. Н. Методы расчета на прочность и жесткость элементов конструкций из композитов: учебник / В. Н. Максименко, И. П. Олегин, Н. В. Пустовой. — Новосибирск: НГТУ, 2015. — 424 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118114> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7782-2825-2. — Текст: электронный.

9. Морданов, С. В. Расчет на прочность общепромышленных сосудов и аппаратов: учебное пособие / С. В. Морданов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. — 239 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699075> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-7996-3037-9. — Текст: электронный.

12. Примеры и задачи по тепломассообмену: учебное пособие / В. С. Логинов, А. В. Крайнов, В. Е. Юхнов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206057> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-8114-1132-0. — Текст: электронный.

13. Свистула, А. Е. Двигатели внутреннего сгорания: учебное пособие / А. Е. Свистула, В. А. Сеницын. — 4 изд., перераб. и доп. — Барнаул: АлтГТУ, 2018. — 93 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292805> (дата обращения: 13.07.2025). — Текст: электронный.

14. Середкин, А. А. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование источников тепла : учебное пособие / А. А. Середкин, С. Г. Батухтин. — Чита: ЗабГУ, 2020. — 146 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173625> (дата обращения: 13.07.2025). — ISBN 978-5-9293-2646-2. — Текст: электронный.

15. Теплообмен: теория и практика: учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, С. И. Гинкул [и др.]. — Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 332 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618549> (дата обращения:

13.07.2025). – ISBN 978-5-9729-0702-1. – Текст: электронный.

8 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Студент при прохождении практики, в ходе выполнения заданий по практике и формировании отчета использует лицензионное программное обеспечение - офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

Электронные образовательные ресурсы:

- Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

- Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС):

Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «КГТУ»
<https://lib.klgtu.ru/web/index.php>

Научная электронная библиотека www.elibrary.ru;

Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» www.book.ru

Национальная электронная библиотека НЭБ.РФ <https://rusneb.ru/>;

Электронная энциклопедия энергетики:
<http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>;

Книги победители конкурсов НИУ «МЭИ»
<https://mpei.ru/bookshelf/Pages/default.aspx>;

Расчетный сервер: www.freecalc.com.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

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

При прохождении практики используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

10 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа учебной практики - практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 12 от 17.04.2025 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф.Белей

Директор института



И.С. Александров

Приложение №1



Федеральное агентство по рыболовству
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образова-
 ния
 «Калининградский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ / _____ /
 « _____ » _____ 20 _____ г.
 _____ .

Индивидуальное задание

_____ (вид, тип практики)

студента
 (курсанта) _____ , _____
 (Ф.И.О. полностью) (группа)

Направление подго-
 товки (специаль-
 ность) _____
 (код, наименование)

Место прохождения практи-
 ки: _____

 (наименование организации, структурного подразделения)

_____ (адрес)

За время прохождения практи-
 ки: с _____ 20 _____ г.
 по _____ 20 _____ г.

студент (курсант) должен выполнить следующие виды работ (заданий):

№	Содержание практики (наименование работ/заданий)	Рабочий гра- фик практики
1		с _____ по _____
2		
3		

Планируемые результаты практики

Компетенции выпускника ОП ВО	Знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности

Руководитель практики
от университета

(подпись)

(Фамилия И.О., должность)

Руководитель практики
от профильной организации

(подпись)

(Фамилия И.О., должность)

Практикант

(подпись)

(телефон, E-mail)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Приложение № 2

ХАРАКТЕРИСТИКА НА СТУДЕНТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Студент(ка) _____ группы _____

 Ф.И.О. студента (ки)
 направления подготовки _____
 профиля _____
 прошел (ла) _____ практику в объеме ____ ЗЕТ, ____ академических часов
 указать вид практики
 с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__ г.
 с целью освоения компетенций:

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями

Заключение руководителя практики от профильной организации*:

В результате прохождения практики достигнут уровень освоения компетенций**:

Высокий	Базовый	Минимальный	Не освоены

Руководитель практики от
 профильной организации*

Подпись

(Ф.И.О., должность)

* – если практика проходит в университете, то характеристика подписывается руководителем практики от университета.

** - выбрать вариант и поставить знак “V”

Приложение № 3

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

по _____ практике
 указать вид практики
 Студент(ка) _____ группы _____
 Ф.И.О. студента (ки) _____
 направления подготовки _____
 профиля _____
 успешно прошел (ла) _____ практику в объеме _____ зачётных еди-
 указать вид ниц, _____
 практики _____
 академических часов _____
 с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

По результатам прохождения _____ практики студент (ка)
 указать вид прак-
 тики _____
 показал(а) следующий уровень сформированных компетенций:

Код и наименование компетенции	Уровни освоения компетенций			
	Высокий	Базовый	Минимальный	Не освоена

Итоговое заключение:

Программа _____ практики выполнена с оценкой _____, уро-
 вень сформированных компетенций соответствует / не соответствует требованиям рабочей
 программы практики.

Руководитель практики от уни-
 верситета _____

Подпись _____

(Ф.И.О.) _____