



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

Начальник УРОПС  
В.А. Мельникова

Рабочая программа практики  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики  
УРОПС

## **1 ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ, БАЗЫ И ЦЕЛЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Вид и тип практики:

производственная практика – технологическая практика.

Форма проведения практики: дискретно.

Базами практики являются университет, организации (предприятия, учреждения) деятельность которых соответствует направленности профилю подготовки.

Целью технологической практики является, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, формирование способностей решения практических и научных задач в области профессиональной деятельности на основе приобретения профессиональных умений и навыков эксплуатации, технического ремонта и модернизации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования.

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Прохождение технологической 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 ВО представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен руководить работниками, осуществляющими проектирование тепловых сетей;</p> <p>ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>ПК-1.2: Организация мероприятий авторского надзора по проектным решениям тепловых сетей, включая участие в совещаниях, защите проектных решений в ведомствах;</p> <p>ПК-5.13: Демонстрирует навыки проведения работ по техническому обслуживанию установленного основного и вспомогательного оборудования тепловой части объектов теплоэнергетики, энергетических и теплотехнологических предприятий, тепловых сетей</p>	<p>Технологическая практика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственную структуру предприятия, расположение объектов на станции и их взаимодействие в процессе производства тепловой и электрической энергии, технического обслуживания и проектирования теплоэнергетического оборудования;</li> <li>- принципы эксплуатации оборудования тепловой станции и режимы её работы;</li> <li>- организацию мероприятий авторского надзора по проектным решениям основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования;</li> <li>- организацию охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, охраны окружающей среды;</li> <li>- функции, права и обязанности различных теплотехнических отделов инженерно-технического персонала.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;</li> <li>- анализировать исходные данные для проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования, рабочие чертежи проекта и принятые конструктивные решения.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <p>навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> участия в эксплуатации, техническом обслуживании и проектировании технологического оборудования энергетических и теплотехнологических предприятий, тепловых сетей.</p>

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, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**

Технологическая практика входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры и проводится после теоретического обучения и экзаменационной сессии во втором и четвертом семестрах.

Трудоемкость составляет 24 зачетных единиц (ЗЕТ), 864 академических часов (648 астр. часа) контактной работы, продолжительность практики – 16 недель.

Форма аттестации по практикам - 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) технологической практики

Разделы (этапы) практики и их содержание	Продолжительность раздела (этапа)
	акад.час.
<b>2 семестр</b>	
1.Организационное собрание по производственной технологической практике.	2
2. Прохождение инструктажа по технике безопасности и противопожарной безопасности.	2
3. Изучение производственной структуры предприятия, назначения объектов предприятия и их взаимодействия в процессе производства тепловой и электрической энергии, технического обслуживания и ремонта, а также проектирования теплоэнергетического и теплотехнического оборудования.	54
4. Изучение основного и вспомогательного оборудования основных производственных цехов и участков предприятия. Знакомство с технологической схемой выработки тепловой и электрической энергии, проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, применяемым программным обеспечением.	54
5. Топливное хозяйство предприятия. Системы основного и аварийного топливоснабжения, участок газоснабжения (ГРУ и газовое хозяйство).	50

Разделы (этапы) практики и их содержание	Продолжительность раздела (этапа)
	акад.час.
6. Изучение схемы водоподготовки и её оборудования.	50
7. Изучение основного и вспомогательного оборудования теплофикационной установки. Пути реконструкции и модернизации теплофикационной установки и тепловых сетей предприятия.	50
8. Работа над выполнением индивидуального задания и отчета по практике	120
9.Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов по разделам для оформления отчета по практике	50
<b>Итого</b>	<b>432</b>
<b>4 семестр</b>	
1.Организационное собрание по производственной технологической практике.	2
2. Прохождение инструктажа по технике безопасности и противопожарной безопасности.	2
3. Изучение схемы и оборудования системы технического водоснабжения.	40
4. Ознакомление с техническим обслуживанием установленного основного и вспомогательного оборудования тепловой части предприятия. Изучение технологии ремонта основного и вспомогательного оборудования, применяемого программного обеспечения.	46
5. Изучение принципов эксплуатации оборудования тепловой станции и режимов её работы.	50
7. Изучение методик, применяемых для расчета технико-экономических показателей производства (тепловой и электрической энергии, ремонтных услуг), режимов работы, графиков нагрузок.	50
8. Ознакомление с работой подразделений, занимающихся техническим перевооружением, реконструкцией производства и реализацией услуг. Изучение текущих и перспективных планов развития производства, применения передовой техники и технологий	42
9. Работа над выполнением индивидуального исследовательского задания по тематике ВКР и отчета по практике.	90
10.Обработка результатов выполнения индивидуального исследовательского задания по тематике ВКР и материалов для отчета по практике.	50
11. Подготовка доклада для участия в научно-технической конференции и публикации по результатам выполнения проведенного индивидуального исследовательского задания по тематике ВКР.	30
12. Подготовка и защита отчета по результатам прохождения практики.	30
<b>Итого</b>	<b>432</b>
<b>Итого по производственной практике</b>	<b>864</b>

## 5 ФОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма отчетности по производственной – технологической практике - отчет по практике.

Отчет по практике является основным документом, по которому проводится зачет по прохождению студентом практики. Каждому студенту выдается индивидуальное задание. Подготовка отчета ведется в течение прохождения практики.

После окончания практики каждый студент представляет на кафедру отчет по практике. В отчет входят индивидуальные задания, выполненные студентом в период прохождения практики.

Законченный и полностью оформленный отчет по практике студент представляет на проверку руководителю практики. По результатам защиты отчета по практике руководитель определяет степень выполнения индивидуального задания студентом и достижения планируемых результатов практики.

## 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.

По итогам аттестации по практике выставляется оценка. Оценка по практике (зачет с оценкой) заносится в зачетно-экзаменационную ведомость, учитывается при подведении итогов общей успеваемости в соответствующем семестре.

Оценивание результатов включает в себя критерии оценивания и систему оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 3).

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимые	Может найти необходимую ин-	Может найти, интерпретиро-	Может найти, систематизировать

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	димию информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	формацию в рамках поставленной задачи	вать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется как среднее арифметическое по отдельным критериям или по сумме набранных баллов.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### Основная учебная литература:

1. Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения : тепловые сети и тепловые пункты : учебник / Е. Г. Авдюнин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 301 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782> (дата обращения: 15.08.2022). – ISBN 978-5-9729-0296-5. – Текст : электронный.

2. Аракелян, Э. К. Режимы работы и эксплуатация ТЭС : учебник / Э. К. Аракелян, Е. Т. Ильин, Н. Д. Рогалев. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 520 с. — Режим доступа: для авто-

риз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276863> (дата обращения: 01.09.2022). — ISBN 978-5-7046-2454-7. — Текст : электронный.

3. 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: 27.08.2022). — ISBN 978-5-9729-0744-1. — Текст : электронный.

4. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике : учебное пособие / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, В. И. Гриценко, М. А. Таран ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. — 372 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682109> (дата обращения: 30.08.2022). — ISBN 978-5-8149-2864-1. — Текст : электронный.

5. 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: 15.08.2023). — ISBN 978-5-507-46436-4. — Текст : электронный.

6. Зейнетдинов, Р. А. Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования. Основы тепломассообмена : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Р. А. Зейнетдинов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2020. — 214 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621145> (дата обращения: 15.08.2022). — Текст : электронный.

7. Константинов, Г. Г. Турбогенераторы для тепловых и атомных станций : учебное пособие / Г. Г. Константинов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Иркутск : ИРНТУ, 2020. — 316 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325091> (дата обращения: 31.08.2022). — Текст : электронный.

8. Порошин, В. Б. Конструкционная прочность : учебник / В. Б. Порошин ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Южно-Урал. гос. ун-т, Каф. "Техн. механика". - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2019. -- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42466970\\_88120705.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42466970_88120705.pdf) (дата обра-



щения: 16.08.2022). - Электрон. версия печ. публикации . - ISBN 978-5-696-05052-2. - Текст : электронный.

9. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное пособие / Ю. О. Риккер, М. В. Кобылки 7н, 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: 20.08.2022). — ISBN 978-5-9293-2872-5. — Текст : электронный.

10. 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: 17.08.2022). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный.

11. Тепловые электростанции и атомные электростанции : учебное пособие / составитель А. Н. Смирнов. — пос. Караваяво : КГСХА, 2021. — 116 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252110> (дата обращения: 25.08.2022). — Текст : электронный.

12. Умирзаков, Р. А. Парогазотурбинные установки : учебное пособие / Р. А. Умирзаков, А. У. Ахмедьянов, М. Б. Айтмагамбетова. — Астана : КазАТУ, 2020. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/234104> (дата обращения: 17.08.2022). — ISBN 978-9965-570-54-4. — Текст : электронный.

13. 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: 27.08.2022). — Текст : электронный.

14. Шапошников, В. В. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебное пособие / В. В. Шапошников. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 191 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151182> (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-8333-0872-1. — Текст : электронный.

15. Шаров, Ю. И. Внедрение современных технологий на ТЭС / Ю. И. Шаров. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 348 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618539> (дата обращения: 30.08.2022). — ISBN 978-5-9729-0717-5. — Текст : электронный.

16. Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение : учебник / А. Л. Шкаровский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136185> (дата обращения: 15.08.2022). — ISBN 978-5-8114-5222-4. — Текст : электронный.

17. Электрическая часть тепловых электрических станций : учебник / М. А. Купарев, И. И. Литвинов, В. Е. Глазырин [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 275 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152176> (дата обращения: 31.08.2022). — ISBN 978-5-7782-4042-1. — Текст : электронный.

18. 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: 19.08.2022). — ISBN 978-5-8114-8132-3. — Текст : электронный.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Багаутдинов, З. С. Аэромеханика и тепловой режим высокотемпературных газоходных 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: 28.08.2022). — 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: 30.08.2022). — 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: 27.08.2022). — 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: 25.08.2022). — 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: 25.08.2022). – 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: 30.08.2022). — Текст : электронный.

7. Ванурин, В. Н. Электрические машины / В. Н. Ванурин. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230381> (дата обращения: 31.08.2022). — ISBN 978-5-507-44500-4. — Текст : электронный.

8. Выбор электрооборудования и разработка главной схемы тепловой электрической станции : учебное пособие / М. А. Купарев, В. И. Ключенович, И. И. Литвинов, В. К. Терехов. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 164 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118189> (дата обращения: 31.08.2022). — ISBN 978-5-7782-3511-3. — Текст : электронный.

9. Иванова, И. В. Физико-химические основы водоподготовки. Определение общей щелочности и жесткости воды : учебное пособие / И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 32 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71869> (дата обращения: 30.08.2022). — ISBN 978-5-9239-0794-0. — Текст : электронный.

10. Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина ; Министерство образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский государственный университет (НИ ТГУ). – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 72 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113> (дата обращения: 31.08.2022). – Текст : электронный.

11. 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: 26.08.2022). — ISBN 978-5-507-45002-2. — Текст : электронный.

12. 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: 16.03.2022). — ISBN 978-5-7782-2825-2. — Текст : электронный.

13. 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: 16.08.2022). — ISBN 978-5-7996-3037-9. — Текст : электронный.

14. Основы расчета энергетических установок : практикум / сост. В. П. Сербин, В. В. Мелешин ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 102 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459191> (дата обращения: 25.08.2022). — Текст : электронный.

15. Прасол, Д. А. Электрические станции и подстанции: конспект лекций : учебное пособие / Д. А. Прасол. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. — 114 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177603> (дата обращения: 31.08.2022). — Текст : электронный.

16. 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: 15.08.2022). — ISBN 978-5-8114-1132-0. — Текст : электронный.

17. Расчет двухтопливной ПГУ с параллельной схемой работы : учебное пособие / П. А. Щинников, О. В. Боруш, А. А. Францева, А. А. Зуева ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 112 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575271> (дата обращения: 17.08.2022). — ISBN 978-5-7782-3922-7. — Текст : электронный.

18. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова ; Новосибирский государственный техни-

ческий университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576756> (дата обращения: 31.08.2022). – ISBN 978-5-7782-2695-1. – Текст : электронный.

19. 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: 19.08.2022). — Текст : электронный.

20. 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: 28.08.2022). — ISBN 978-5-9293-2646-2. — Текст : электронный.

21. 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: 15.08.2022). – ISBN 978-5-9729-0702-1. – Текст : электронный.

22. Ярунина, Н. Н. Технологические методы снижения выбросов диоксида серы в атмосферу : учебное пособие / Н. Н. Ярунина. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296309> (дата обращения: 20.08.2022). — 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; Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome (GNU); Компьютерный тренажер ТЭС с блоком ПГУ-325, Компьютерный тренажер ТЭС с барабанными котлами БКЗ-420-140 НГМ и турбоустановками ПТ-60-130/13 и ПТ-90/100-130/16.

### **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 «BOOK.RU» [www.book.ru](http://www.book.ru)

Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRBooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

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

Электронная энциклопедия энергетики:

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

Расчетный сервер НИУ МЭИ:

[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

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

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека "НЭЛБУК" [www.nelbook.ru](http://www.nelbook.ru)

Расчетный сервер: [www.freecalc.com](http://www.freecalc.com)

Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ**

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение практики

Наименование практики	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы
Технологическая практика	г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, б/нК, лаборатория судовых и стационарных энергетических установок – учебная аудитория для проведения технологической практики, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплекты плакатов и схем конструкций судовых ДВС, судового вспомогательного оборудования, судового валопровода. Стенды: судового двигателя 6NVD 26.A2 (300 л.с.) с гидротормозом; судового двигателя 3NVD24 с гидротормозом; сборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД. Экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей. Действующий насосный стенд для снятия характеристик насосов. Полномасштабный разрезанный макет газотурбинного двигателя ДТ-4 (16000 л.с.). Полномасштабный макет огнетрубного котла КАВ – 0,5/5. Макеты судовых дизель-генераторов. Полномасштабные макеты и демонстрационные стенды судовых ДВС и их узлов. Макет пластинчатого пароводяного подогревателя. Баллоны пускового воздуха, действующие поршневые компрессоры пускового воздуха. Циркуляционные насосы системы охлаждения стендов судовых двигателей. Расходная емкость топлива с весовым измерителем расхода топлива. Полномасштабные макеты судовых насосов, сепаратора топлива, поршневого компрессора, судового вентилятора. Мостовой кран для выполнения монтажных и ремонтных работ.
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения технологической практики, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения
	Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.

## 10 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа производственной практики – технологической практики представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочая программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики 29 марта 2022 г. (протокол № 4).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров