



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины
ПАРОВАЗОВЫЕ И ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТЭС

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 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС» является формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков, связанных с тепловыми процессами и режимами работы современных газотурбинных и парогазовых тепловых электростанций.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2 Способен обосновывать выбор методов повышения эффективности и надёжности технологии производства тепловой и электрической энергии дизельных электрических станций.	Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	<u>Знать:</u> - теорию рабочих процессов и способы реализации цикла Брайтона в газотурбинных установках (ГТУ); - основные статические характеристики и показатели работы энергетической ГТУ; - конструктивные особенности и общие принципы компоновки газотурбинных установок и их вспомогательных систем и механизмов; - способы регулирования ГТУ; - основы теории комбинированных энергетических циклов; - структурные схемы парогазовых установок (ПГУ) с энергетическими котлами, высоконапорными парогенераторами, котлами-утилизаторами; - типовые тепловые схемы конденсационных, теплофикационных и комбинированных ПГУ; - принципы регулирования нагрузки ПГУ различных типов. <u>Уметь:</u> - выполнять расчеты статических характеристик ГТУ; - разрабатывать и выполнять расчеты структурных и принципиальных тепловых схем ПГУ различных типов; - оптимизировать термодинамические, эксплуатационно-технические и технико-экономические показатели газотурбинных и парогазовых установок в составе ТЭУ ТЭС и ТЭЦ. <u>Владеть:</u> - навыками сравнительного анализа газотурбинных установок с другими тепловыми двигателями; информацией о проблемах конструктивно-технологических аспектов создания и эксплуатации ГТУ и ПГУ; - устойчивых тенденциях их развития.

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина «Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), т.е. 72 академических часа (54 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоёмкость освоения) по заочной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Курс	Сессия	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа				СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
						Лек	Лаб	Пр	РЭ		
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	1	Лето	контр. 3	2	72	-	4	10	2	52	4
Итого по дисциплине:				2	72	-	4	10	2	52	4

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб – лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	1. 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: 27.06.2025). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст: электронный. 2. 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: 27.06.2025). — ISBN 978-9965-570-54-4. — Текст : электронный.	1. 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: 25.06.2025). — ISBN 978-5-8333-0872-1. — Текст: электронный. 2. 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: 25.06.2025). – ISBN 978-5-7782-3074-3. – Текст: электронный. 3. 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: 27.06.2025). – ISBN 978-5-7782-3922-7. – Текст: электронный. 4. Проектный термогазодинамический расчет газовых турбин энергетических машин и установок: учебно-методическое пособие / А. С. Лиманский, В. В. Такмовцев, А. В. Ильинков, И. И. Хабибуллин. — Казань: КНИТУ-КАИ, 2021. — 176 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248921 (дата обращения: 25.06.2025). — ISBN 978-5-7579-2509-7. — Текст : электронный.

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	«Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ», «Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение», «Вестник Казанского государственного энергетического университета», «Вестник Ивановского государственного энергетического университета», «Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика».	1. Проектный термогазодинамический расчет газовых турбин энергетических машин и установок: учебно-методическое пособие / А. С. Лиманский, В. В. Такмовцев, А. В. Ильинков, И. И. Хабибуллин. — Казань: КНИТУ-КАИ, 2021. — 176 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248921 (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-7579-2509-7. — Текст: электронный. 2. "ГОСТ 27240-87. Государственный стандарт Союза ССР. Установки парогазовые. Типы и основные параметры"(утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 27.03.1987 N 995) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 3. "ГОСТ Р 54403-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.09.2011 N 308-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 4. "ГОСТ Р 52782-2007 (проект ИСО 2314). Национальный стандарт Российской Федерации. Установки газотурбинные. Методы испытаний. Приемочные испытания" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 30.11.2007 N 340-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 5. "ГОСТ 34365-2017. Межгосударственный стандарт. Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.10.2018 N 744-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

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).

- Электронная энциклопедия энергетики: <http://twi.mpei.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>
- Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
- Журнал электрические станции: <http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst/inde>
- Система Технорматив www.technormativ.ru
- Расчетный сервер: www.freecalc.com

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

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 освоении дисциплины 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.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

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

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

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС» 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