



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

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 «Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков в области инновационных методов проектирования тепло- и энергогенерирующих источников на базе теплоэнергетических установок.

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; ПК-1 Способен применять технологии проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования теплоэлектроцентралей и тепловых сетей с применением цифровых инструментов.	Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования	<u>Знать:</u> - принципы и методологию системного подхода к проектированию сложных технических объектов; - информационные технологии, в том числе современные средства компьютерного моделирования в области энергетического машиностроения; - типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; - методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок; - способы графического представления пространственных образов; - современные методы и способы обработки материалов. <u>Уметь:</u> - анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике проектирования тепловых электростанций; - проводить технические расчеты по проектам, используя прикладное программное обеспечение для расчета термо- и гидрогазодинамических параметров при проектировании и конструировании теплоэнергетического оборудования; - применять методологии автоматизированного конструирования и технологического проектирования к разработке проектов в рамках выполнения НИР и ОКР. <u>Владеть:</u> - основными, в том числе автоматизированными, методами проектиро-

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		вания; - методами прочностных расчетов конструкций основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования; - подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; - методами выполнения моделей проектируемых объектов, в том числе с использованием компьютерной графики; - методами выбора конструкционных материалов на основе анализа их физических и химических свойств; - методологией расчета комплексных показателей надежности, долговечности, ремонтпригодности проектируемых систем и объектов; - информацией о технических параметрах оборудования и навыками применения полученной информации для проектирования теплоэнергетических систем.

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

Дисциплина «Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования» относится к блоку 1 обязательной части.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), т.е. 108 академических часов (81 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 (трудоемкость 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		
Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования	2	Лето	КР 3	3	108	6	-	4	4	90	4
Итого по дисциплине:				3	108	6	-	4	4	90	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

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Сессия	Трудоемкость
Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования			
КР	2 (заочная форма)	летняя	36

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 матери-

ала 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 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования	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: 28.06.2025). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный. 2. Цифровое моделирование при проектировании теплотехнических систем и теплоэнергетических установок: учебное пособие / И. А. Январев, А. А. Татевосян, Д. В. Сентемов, И. С. Божко. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 228 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343676 (дата обращения: 27.06.2025). — ISBN 978-5-8149-3476-5. — Текст: электронный. 3. Технологии цифрового моделирования изделий и технологических процессов: учебное пособие / А. А. Пашков, Ю. Н. Иванов, А. А. Макарук [и др.]. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 94 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325223 (дата обращения: 28.06.2025). — ISBN 978-5-8038-1588-4. — Текст : электронный.	1. Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196187 (дата обращения: 27.06.2025). — ISBN 2. Основы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / составители М. С. Корытов, Ю. И. Привалова. — Омск: СибАДИ, 2019. — 102 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163753 (дата обращения: 27.06.2025). — Текст : электронный. 3. Безик, В. А. Основы работы в САПР КОМПАС 3D: учебное пособие / В. А. Безик, А. Н. Васькин, А. В. Жиряков. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 94 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304163 (дата обращения: 27.06.2025). — Текст : электронный.

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Цифровое проектирование тепло-энергетического оборудования	«Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ», «Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ», «Вестник Казанского государственного энергетического университета», «Вестник Ивановского государственного энергетического университета», «Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение».	1. Расчет теплообменного аппарата в программном комплексе ansys fluent : методические указания / составители О. Б. Колибаба, Д. А. Долинин. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 32 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296156 (дата обращения: 28.08.2022). — Текст : электронный. 2. "СП 90.13330.2012. Свод правил. Электростанции тепловые. Актуализированная редакция СНиП II-58-75" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 282) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 3. "ГОСТ 2.052-2021. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 20.04.2021 N 230-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 4. "ГОСТ 2.102-2013. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов" (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 1627-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 5. ГОСТ 2.802-74* (СТ СЭВ 4415-83). Государственный стандарт Союза ССР. Единая система конструкторской документации. Макетный метод проектирования. Техническая информация на рабочем макете. (введен Постановлением Госстандарта СССР от 22.11.1974 №2594) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 6. "ГОСТ 2.103-2013. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки" (введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2014 N 1794-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 «Цифровое проектирование теплоэнергетического оборудования» 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