



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины
ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ 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 «Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования» является формирование у студентов навыков расчетов на прочность теплоэнергетического оборудования применительно к расчетным схемам, моделям нагружения и условиям их работы; расчетов на прочность тонкостенных конструкций, толстостенных сосудов при различных видах нагружения и температурного воздействия; расчетов устойчивости форм равновесия элементов конструкций, а также сборочных единиц теплоэнергетического оборудования.

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-1 Способен применять технологии проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования теплоэлектроцентралей и тепловых сетей с применением цифровых инструментов; ПК-2 Способен обосновывать выбор методов повышения эффективности и надёжности технологии производства тепловой и электрической энергии дизельных электрических станций.	Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования	<u>Знать:</u> - современные разработки в области совершенствования прочности металлов и сплавов для энергомашиностроения; - современные достижения в области технологии изготовления и упрочнения конструкционных материалов; - методы повышения прочности материалов; - методы определения действующих нагрузок на детали и узлы энергетического оборудования; - методы определения напряжений в конструкциях, узлах и отдельных деталях; - конструктивные и технологические приемы снижения концентраторов напряжений; <u>Уметь:</u> - правильно выбрать расчетную схему конструкции, определить внутренние силовые факторы в сечениях элемента конструкции, проверять прочность в наиболее напряженной точке этого сечения; - определять нагрузки, вызываемые силовыми и термическими факторами <u>Владеть:</u> - методами расчетов напряженно-деформированного состояния, методами контроля напряжении и анализом разрушений деталей энергооборудования.

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

Дисциплина «Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования» 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 (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		
Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования	1	Зима	контр. 3	2	72	6	-	4	2	56	4
Итого по дисциплине:				2	72	6	-	4	2	56	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
Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования	1. Хажинский, Г. М. Критерии усталостной и длительной прочности энергетического оборудования и трубопроводов / Г. М. Хажинский. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617787 (дата обращения: 26.06.2025). – ISBN 978-5-9729-0603-1. – Текст: электронный. 2. Конструкционная прочность материалов. Ресурс конструкций высоких параметров: учебное пособие для вузов / В. С. Бондарь, Ю. М. Темис [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 256 с. - .. – Режим доступа: по подписке. – https://e.lanbook.com/book/362729 (дата обращения: 25.06.2025).- ISBN 978-5-507-48121-7 .- Текст : электронный. 3. Багмутов, В. П. Теория и практика решения задач на сложное сопротивление неоднородных по свойствам элементов конструкций: учебное пособие / В. П. Багмутов. — Волгоград: ВолГТУ, 2018. — 152 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288554 (дата обращения: 26.06.2025). — ISBN 978-5-9948-2956-1. — Текст : электронный.	1. Сайманов, Р. Г. Прочность, жесткость, устойчивость. Теория и практика: учебное пособие / Р. Г. Сайманов, И. П. Якупова. — Казань: КНИТУ-КАИ, 2021. — 400 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264905 (дата обращения: 26.06.2025). — ISBN 978-5-7579-2590-5. — Текст: электронный. 2. Основы расчётов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций: учебное пособие / А. Н. Савкин, В. И. Водопьянов, О. В. Кондратьев, А. А. Седов. — Волгоград: ВолГТУ, 2019. — 252 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157176 (дата обращения: 26.06.2025). — ISBN 978-5-9948-3318-6. — Текст: электронный. 3. Плескачевский, Ю. М. Деформирование и разрушение элементов конструкций из неоднородных материалов в условиях термосилового нагружения / Ю. М. Плескачевский, Ю. А. Чigareва, П. И. Ширвель. — Минск : БНТУ, 2018. — 228 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174816 (дата обращения: 26.06.2025). — ISBN 978-985-583-335-3. — Текст: электронный. 4. 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: 26.06.2025). – ISBN 978-5-7996-3037-9. – Текст : электронный.

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

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования	«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», «Газотурбинные технологии», «Теплоэнергетика».	1. "ПНАЭ Г-7-002-86. Правила и нормы в атомной энергетике. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" (утв. Госатомэнергонадзором СССР) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 2. "ОСТ 108.021.07-84. Турбины паровые стационарные. Нормы расчета на прочность хвостовых соединений рабочих лопаток" (утв. Указанием Минэнергомаша СССР от 25.12.1984 № АЗ-002/9672) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 3. "РТМ 108.022.106-86. Руководящий технический материал. Установки газотурбинные. Расчеты на прочность дисков и роторов" (утв. и введен в действие Указанием Минэнергомаша СССР от 11.06.1986 № СЧ-002/4764) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 4. "ГОСТ Р 54404-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Агрегаты газоперекачивающие с газотурбинным приводом. Общие технические условия" (утв. Приказом Росстандарта от 16.09.2011 №309-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 5. "ГОСТ 24278-2016. Межгосударственный стандарт. Установки турбинные паровые стационарные для привода электрических генераторов ТЭС. Общие технические требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 14.03.2017 N 122-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 «Прочность конструкций 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