



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ ПАРА В
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
Энергетики
УРОПСИ

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках» является формирование у студентов знаний о процессах гидродинамики и теплообмена в парогенерирующих трактах, имеющих место в теплоэнергетическом оборудовании, позволяющих определить размеры оборудования, повысить надёжность его работы и качество вырабатываемого пара; о методах измерений специфичных для исследований процессов генерации пара и приёмах исследования отдельных процессов в экспериментальных установках.

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
<p>ПК-2 Способен обосновывать выбор методов повышения эффективности и надёжности технологии производства тепловой и электрической энергии дизельных электрических станций.</p>	<p>Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и экспериментальные методы исследований процессов генерации пара, применяемые измерительно-диагностическую аппаратуру и исследовательские экспериментальные установки; - пути интенсификации теплообмена при кипении воды в парогенерирующих трубах паровых котлов, испарителей и дистилляционных опреснительных установках; способы повышения надёжности естественной и принудительной циркуляции; - современные способы борьбы с отложениями на обогреваемых и необогреваемых поверхностях котлов и испарительных установок; - методику расчета капельного уноса и паросепарационных устройств при проектировании парогенерирующего оборудования теплоэнергетики. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать существующие методы исследований процессов генерации пара, выявлять их недостатки и разрабатывать новые; - проектировать экспериментальные установки для изучения процессов генерации пара; - анализировать влияние конструктивных и режимных параметров парогенерирующего оборудования, их технического состояния и параметров окружающей среды на экономичность и надёжность их работы; - определять полезный и движущий напоры циркуляции, рассчитывать производительность и гидравлические характеристики циркуляционных контуров паровых котлов; - производить измерения влажности пара в парогенераторах, испарителях и камерах испарения опреснительных установок и определять эф-

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>эффективность их паросепарационных устройств.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- теоретическими и экспериментальными методами исследований процессов генерации пара, методами разработки новых исследовательских установок;- методиками расчета основных характеристик гидродинамики водяного объема при барботаже пара и определения эффективности паросепарационных устройств парогенерирующего оборудования теплоэнергетики;- техникой отбора и хранения представительных проб пара, дистиллята, конденсата и воды, методикой определения действительного уровня.

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

Дисциплина «Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), т.е. 144 академических часов (108 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		
Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках	2	Зима	контр. Э	4	144	10	-	8	4	113	9
Итого по дисциплине:				4	144	10	-	8	4	113	9

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
Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках	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: 22.06.2025). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный.	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: 25.06.2025). — ISBN 978-5-9729-0744-1. — Текст : электронный. 2. Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. — Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 147 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618451 (дата обращения: 22.06.2025). — ISBN 978-5-9729-0554-6. — Текст: электронный. 3. Степанов, В. Ф. Парогенераторы АЭС: учебное пособие / В. Ф. Степанов. — Иваново: ИГЭУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296267 (дата обращения: 22.06.2025). — Текст: электронный. 4. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 400 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211124 (дата обращения: 22.06.2025). — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный.

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

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Методы исследования процессов	«Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ», «Энергетика.	-

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
генерации пара в теплоэнергетических установках	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», «Теплоэнергетика».	

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://tw.t.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.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком 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 «Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках» 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 энергетике (протокол № 12 от 17.04.2025 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф.Белей

Директор института



И.С. Александров