

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.16 «Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.А. Гладких
Согласовал	Зав. кафедрой «КиРС»	Е.Б. Жуков
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.1	Предлагает конструкторское решение в сфере энергетического машиностроения
		ПК-1.5	Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы, Паровые котлы, Реакторы и парогенераторы АЭС, Теплопередача
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	0	24	108	47

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (12ч.)

1. Условия работы и основные требования, предъявляемые к прочности и надежности элементов котла при принятии конструкторских решений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,6] Требования правил Госгортехнадзора России к конструкции элементов, работающих под давлением и выбору материалов для них. Механические свойства и химический состав котельных сталей. Влияние легирующих добавок на свойства и структуру сталей. Классификация и маркировка применяемых сталей, область их применения

2. Влияние температуры на структуру и свойства сталей при выполнении расчетов элементов объектов профессиональной деятельности. Расчет температуры стенки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,6] Механизм ползучести и длительной прочности. Методы повышения сопротивления ползучести и длительной прочности.

Обогреваемая и не обогреваемая поверхность. Определение температуры стенки обогреваемой поверхности нагрева

3. Нормативный метод расчета на прочность элементов объектов профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,4,6] РД 10-249-98 Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды. Определение расчетных значений температур стенок и давления среды для различных элементов. Выбор материалов, допускаемых напряжений, поправочных коэффициентов и прибавок. Учет действия на деталь внешних нагрузок (в т.ч. собственного веса), компенсации тепловых расширений и др. нагрузок

4. Диагностика элементов объектов профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5] Сроки службы оборудования. Техническое диагностирование котлов в период срока службы и после отработки назначенного срока службы, организация проведения технического диагностирования, анализ его результатов, определение возможности, сроков и параметров дальнейшей эксплуатации котла

Практические занятия (24ч.)

1. Выполнение расчета на прочность труб {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4,6] Выполнение прочностных расчетов труб, определение температуры стенки трубы, выбор материала, расчет толщины стенки прямой трубы

2. Выполнение расчетов колен и гибов труб(4ч.)[1,2,3,4,6] Выполнение расчетов колен и гибов труб, торовые коэффициенты и коэффициенты формы

3. Выполнение расчетов одиночных отверстий, рядов и полей отверстий(6ч.)[1,2,3,4,6] Определение коэффициентов прочности для одиночного отверстия, ряда отверстий. Виды полей отверстий

4. Выполнение расчетов по максимально допустимому диаметру отверстия, укреплению отверстия(4ч.)[1,2,4,6] Определение максимально допустимого диаметра отверстия. Виды укрепления отверстий, определение компенсирующих площадей

- 5. Выполнение прочностного расчета доньшка(4ч.)[1,2,4,6]** Выбор конструкции доньшка коллектора. Расчет на прочность плоского доньшка. Расчет ослабления при наличии ревизионного штуцера
- 6. Выполнение расчета на прочность переходов(2ч.)[1,2,4,6]** Особенности расчета переходов , примеры расчета

Самостоятельная работа (108ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(12ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с литературой, конспектом лекций
- 2. Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[1,4,6]** Проработка конспекта, работа с Профессиональными базами данных
- 3. Подготовка к коллоквиуму(11ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с конспектом лекций, литературой, профессиональными базами данных
- 4. Выполнение расчетного задания(25ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с конспектом лекций, литературой, профессиональными базами данных. Выполнение расчетов по заданию
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с конспектом лекций, литературой, профессиональными базами данных

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Грин, В.М. Практикум по курсу «Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов» для студентов направления 141100 - "Энергетическое машиностроение" /Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Изд-во АГТУ, 2015. - с.59 Режим доступа: http://elibr.altstu.ru/eum/download/kirs/Grin_proch_pr.pdf

2. Маслов В.Е., Маслов К.В., Меняев К.В. Расчет на прочность элементов котла, работающих под давлением. Методические указания к расчетному заданию по дисциплине "Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов" для студентов направления "Энергетическое машиностроение" /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - с.44. Режим доступа: http://elibr.altstu.ru/eum/download/kirs/Maslov_rpek.pdf

3. Грин, В.М. Комплекс программ автоматизации прочностных расчетов элементов котельных агрегатов. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов" для студентов направления 141100 - "Энергетическое машиностроение" /Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Изд-во АГТУ, 2015. - с.141. Режим доступа: http://elibr.altstu.ru/eum/download/kirs/Grin_kpapeka.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Грин, В.М. Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов. Учебное пособие по дисциплине "Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов" для студентов специальности 141100 - "Энергетическое машиностроение" /Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Изд-во АГТУ, 2013. - с.132. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Grin_protnost.pdf

6.2. Дополнительная литература

5. Жуков Е.Б., Меняев К. В. Водогрейные котлы: Учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019.- 150 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Zhukov_VodogrKotl_up.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

**6. РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ
НОРМЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ СТАЦИОНАРНЫХ КОТЛОВ И
ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ**

Дата введения 2001-09-01

<http://docs.cntd.ru/document/1200021653>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
5	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ) –техрегламенты, ГОСТы (https://www.rst.gov.ru/portal/gost)
6	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».