

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ
Баранов

А.С.

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 расчётов 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 наличие 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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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://elib.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://elib.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://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Grin_krapreka.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.

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	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/)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ) –техрегламенты, ГОСТы (https://www.rst.gov.ru/portal/gost)
5	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».