

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 Матвеев А.С.
 «26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Надежность, диагностика элементов энергетического оборудования

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		33
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		77
Самостоятельная работа, ч		139	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
---------------------------------	---------	---------------------------------	----------------------

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Заворин А.С.
		Тайлашева Т.С.
		Ташлыков А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-14	Способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности	Р11	ПК(У)-14.В1	Владеет опытом контроля соблюдения технологического регламента при техническом обслуживании, диагностики и ремонте
			ПК(У)-14.В2	Владеет опытом определения основных дефектов и неисправностей энергетического оборудования
			ПК(У)-14.У1	Умеет работать с отраслевыми стандартами, правилами и технической документацией, устанавливающие требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и отчетности
			ПК(У)-14.У2	Умеет обеспечивать прогрессивные методы эксплуатации, диагностики и ремонта энергетического оборудования
			ПК(У)-14.У3	Умеет классифицировать дефекты и неисправности энергетического оборудования
			ПК(У)-14.31	Знает отраслевые стандарты, правил и технической документации, устанавливающие требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и отчетности
			ПК(У)-14.32	Знает виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания, диагностики и ремонтов энергетического оборудования
			ПК(У)-14.33	Знает признаки неисправностей и виды дефектов энергетического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать методики прочностных расчетов.	ПК(У)-14
РД 2	Понимать выбор материалов для изготовления элементов.	ПК(У)-14
РД 3	Выполнять аналитические расчеты с представлением текстового и графического материала.	ПК(У)-14
РД 4	Работать с нормативно-технической документацией.	ПК(У)-14

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Отказы и повреждения в работе энергетического оборудования	РД 2, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	34
Раздел 2. Факторы, определяющие надежность энергооборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	РД 1, РД2, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34
Раздел 3. Материалы для элементов энергетического оборудования	РД 1, РД2, РД 3, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34
Раздел 4. Прочностные расчеты и вопросы технического диагностирования элементов, работающих под внутренним давлением	РД 1, РД2, РД 3, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	9
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	37

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Отказы и повреждения в работе энергетического оборудования

Темы лекций:

1. Понятие надежности; теория надежности; понятия отказов; классификация отказов. Отказы: поверхностей нагрева котлов; барабанов; трубопроводов; арматуры котла; воздухоподогревателей; корпусов; дымососов; систем пылеприготовления; в системах автоматического регулирования.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность барабана котла.

Названия лабораторных работ:

1. Визуальный осмотр элементов энергетического оборудования

Раздел 2. Факторы, определяющие надежность энергооборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Темы лекций:

1. Обеспечение надежности энергооборудования на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации. Нормативно-техническая документация; техническое обслуживание; виды ремонтов; модернизация; реконструкция; техническое перевооружение.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность барабана котла.

Названия лабораторных работ:

1. Определение причин повреждений элементов энергетического оборудования.

Раздел 3. Материалы для элементов энергетического оборудования

Темы лекций:

1. Стали для котлостроения, их механические характеристики и влияние легирующих элементов; Процессы в материалах при их работе под нагрузкой в условиях высоких температур; Выбор материалов для элементов энергетического оборудования.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность коллектора.

Названия лабораторных работ:

1. Определение марки стали элемента энергетического оборудования.

Раздел 4. Прочностные расчеты и вопросы технического диагностирования элементов, работающих под внутренним давлением

Темы лекций:

1. Методики расчета на прочность. Нормы расчета на прочность; расчет на прочность барабанов; расчет на прочность днищ; расчет на прочность трубных поверхностей нагрева.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность трубы выходной ступени пароперегревателя.

Названия лабораторных работ:

1. Определение толщины стенки сосудов, работающих под давлением.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Надежность, диагностика элементов энергетического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Казаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m218.pdf>.
2. Казаков А.В. Надежность элементов энергетического оборудования. Организация

самостоятельной работы в среде LMS Moodle: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А.В. Казаков, С.А. Лихач; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.89 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m021.pdf>

Дополнительная литература

1. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды: РД 10-249-98 / Госгортехнадзор России. – Утв. постановлением Госгортехнадзора России № 50 от 25.08.98, с Изм. № 1 [РДИ 10-413(249)-01] утв. постановлением Госгортехнадзора России № 31 от 13.07.01; Введ. в действие 01.09.01. – СПб.: Деан, 2002. – 384 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/114957>
2. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). Издание третье, переработанное и дополненное. – С-Пб.: Изд-во НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/12546>
3. Хажинский, Григорий Моисеевич. Деформирование. Разрушение. Надежность. Задачи деформирования и разрушения стали. Методы оценки прочности энергетического оборудования и трубопроводов / Г.М. Хажинский. – Москва: ЛЕНАНД, 2014. – 532 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C288972>
4. Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. А. Беляев, А. В. Воробьев, В. В. Литвак; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 7.5 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m050.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
4. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>);
5. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
6. Российский информационно-библиотечный консорциум (<http://www.ribk.net>);
7. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
8. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
9. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических, лабораторных и лекционных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 40б	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: Компьютер - 1 шт. Проектор - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 403	Стенд имитационный системы отопления и ГВС с навесным котлом - 1 шт.; Котел Vitodent 100-W 26 кВт, одноконтурный с блоком управления и арматурой - 1 шт.; Стенд имитационный системы отопления и ГВС с напольным котлом - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Зонт вытяжной - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Ташлыков А.А.

Программа одобрена на заседании кафедры ПГС и ПГУ (протокол от 25 мая 2017 г, № 25)

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры
д.т.н, профессор

 /Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2018/2019 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №11 от 27.08.2018
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №29 от 30.05.2019
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №44 от 26.06.2020