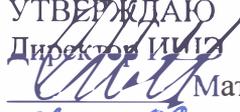


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИИЗ


 Матвеев А.С.
 «26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2018 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Технология ремонта 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)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		33
	Лабораторные занятия		–
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

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

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

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-13	Способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК(У)-13.В1	Владеет методиками технического обслуживания, наладки и монтажа энергетического оборудования
		ПК(У)-13.В2	Владеет опытом соблюдения последовательности выполнения операций пуска и останова энергетического оборудования
		ПК(У)-13.У1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и останова, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров энергетических агрегатов
		ПК(У)-13.У2	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по монтажу и наладке тепломеханического оборудования
		ПК(У)-13.31	Знает алгоритм пуска и останова, типовые меры по предупреждению опасных режимов работы энергетических агрегатов
		ПК(У)-13.32	Знает общие вопросы технологии производства монтажных и ремонтных работ 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Понимать основы метрологического обеспечения наладки, ремонта и монтажа теплоэнергетического оборудования.	ПК(У)-13
РД2	Использовать методики испытаний, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования.	ПК(У)-13
РД3	Использовать технические средства для измерения основных параметров котлов, парогенераторов, камер сгорания, теплообменников разного назначения.	ПК(У)-13
РД4	Использовать методики оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования.	ПК(У)-13
РД5	Работать с документацией по подготовке и обеспечению монтажно-наладочных и сервисно-эксплуатационных работ на энергетических объектах.	ПК(У)-13

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. Организационно-техническая подготовка ремонтного производства		Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Технологии ремонта энергетического оборудования и его элементов	РД1 РД2 РД4	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Организационно-техническая подготовка монтажного производства	РД3 РД4 РД5	Лекции	6
		Практические занятия	9
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Монтаж котельных агрегатов	РД2 РД3 РД4	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	16

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Организационно-техническая подготовка ремонтного производства

Виды ремонтов котельных установок, организационные формы ремонтного обслуживания; разработка проектов организации работ; общие принципы организации ремонта в условиях ремонтного предприятия и ТЭС. Механизация ремонта: основные механизмы, средства малой механизации, их характеристики.

Темы лекций:

1. Организационные формы ремонтного обслуживания котельных установок.
2. Общие принципы организации ремонта тепломеханического оборудования ТЭС.

Темы практических занятий:

1. Изучение технологических процессов ремонта отдельных объектов котельной установки.
2. Изучение инструкций и других руководящих документов, регламентирующих производство ремонтных работ по котельному оборудованию.

Раздел 2. Технологии ремонта энергетического оборудования и его элементов

Технология ремонта поверхностей нагрева, работающих под внутренним давлением и паропроводов: изготовление, сборка трубных элементов на ремонтной площадке и их установка на котел; ремонт паропроводов и барабанов, коллекторов; ремонт цельносварных панелей; сварка и термообработка сварных соединений.

Технология ремонта воздухоподогревателей: изготовление, сборка деталей и узлов трубчатых и регенеративных воздухоподогревателей; замена дефектных труб и секций трубчатых и регенеративных воздухоподогревателей; ремонт ротора и уплотнений, замена набивки регенеративных воздухоподогревателей; такелажные схемы.

Технология ремонта каркасов, котельно-вспомогательного оборудования, арматуры и гарнитур: изготовление и замена деталей и узлов, такелажные схемы.

Осмотр и дефектация элементов: пароводяного тракта, воздухоподогревателей, котельно-вспомогательного оборудования, каркасов, арматуры.

Темы лекций:

1. Технологии ремонта поверхностей нагрева котельной установки, работающих под давлением.
2. Технологии ремонта котельно-вспомогательного оборудования.
3. Осмотр и дефектация элементов котельной установки.

Темы практических занятий:

1. Разработка проекта организации работ при ремонте: топочных экранов; пароперегревателя и водяного экономайзера; барабана; паропровода и трубопровода; коллекторов; котельно-вспомогательного оборудования; воздухоподогревателя; каркаса, арматуры и гарнитуры; котла малой мощности. Составление пояснительной записки.

Раздел 3. Организационно-техническая подготовка монтажного производства

Монтажные объекты ТЭС и технико-экономические характеристики монтажа, разработка проектов организации строительства и проектов производства работ. Методы монтажа оборудования ТЭС: метод индивидуальной сборки, блочный, поточный и скоростной методы монтажа, их технико-экономические показатели. Строительный генеральный план и монтажная площадка: определение и состав стройгенплана, складские и сборочно-укрупнительные площадки, их оборудование и расчет. Механизация монтажа: основные монтажные механизмы, средства малой механизации, их характеристики, показатели механизации монтажных работ.

Расположение (компоновка) оборудования главных корпусов ТЭС с энергоблоками 300, 500, 800 и 1200 МВт. Строительные нормы и правила (СН и П) для производства монтажных работ по котельному, турбинному оборудованию и стационарным трубопроводам. Конструкции специальных монтажных механизмов.

Темы лекций:

1. Монтажные объекты ТЭС и технико-экономические характеристики монтажа.
2. Методы монтажа оборудования ТЭС.
3. Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ. Строительный генеральный план и монтажная площадка.

Темы практических занятий:

1. Разработка монтажной схемы котла. Составление пояснительной записки.

Раздел 4. Монтаж котельных агрегатов

Последовательность монтажа блоков котла, монтаж блоков каркаса, барабана и поверхностей нагрева котла, контроль качества монтажа, послемонтажные (предпусковые) операции.

Монтаж тепломеханического оборудования энергетических блоков мощностью 800 и 1200 МВт.

Темы лекций:

1. Последовательность монтажа блоков котла.
2. Контроль качества монтажа и послемонтажные операции.
3. Особенности монтажа тепломеханического оборудования энергетических блоков большой мощности.

Темы практических занятий:

1. Разработка последовательности монтажа блоков котла. Составление пояснительной записки.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]; сост.: В.А. Борисенко, С.А. Барышников. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2012. – 50 с. – Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9725.
2. Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С. Общая энергетика. Основное оборудование: Учебник Для СПО. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан.. – Москва: Юрайт, 2018. – 416 с. – Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/429855>.
3. Руднев С.Д., Петров В.И. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования. – Ч.1: Монтаж оборудования: Учебное пособие для студентов вузов. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 168 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111864>.
4. Руднев С.Д., Петров В.И. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования. – Ч.2: Сервис, ремонт, диагностика: Учебное пособие для студентов вузов. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 164 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111865>.

Дополнительная литература

1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник [Электронный ресурс]. – Москва: ЭНАС, 2017. – 504 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104565>.
2. Вивденко Ю.Н., Кокшаров М.В. Ремонт тепломеханического оборудования / Ч. 3: Ремонт характерных видов оборудования: учебное пособие. Ч.3. – Омск: ОмГУПС, 2018. – 92 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/129142>.
3. Семакина О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие [Электронный ресурс]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4 389 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m032.pdf>.
4. Крикунова Л.Л. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов профессионального модуля Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях [Электронный ресурс]. – Нижний

- Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. – 8 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/153204>.
5. Елистратов С.Л., Шаров Ю.И. Котельные установки и парогенераторы: учеб. пособие [Электронный ресурс] /— Новосибирск: НГТУ, 2017. – 102 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/118136>.
 6. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД 34.03.201–97: (издание с дополнениями и изменениями по состоянию на 03.04.2000 г.) правила введены в действие с 15.10.97 [Электронный ресурс]. – Москва: ЭНАС, 2013. – 224 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104579>.
 7. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов: Практическое пособие. – 1. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2004. – 144 с. – Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=74096>.
 8. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов [Электронный ресурс]; Под ред. Назарычева А.Н. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 928 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/95768>.
 9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Москва: ЭНАС, 2014. – 264 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104554>.
 10. Теплогидравлические модели оборудования электрических станций [Электронный ресурс]; Под общ. ред. Г.А. Филиппова, Ф.Ф. Пащенко. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 448 с. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59703.
 11. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник [Электронный ресурс]. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 294 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/118094>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронная библиотека Томского политехнического университета (<http://catalog.lib.tpu.ru>);
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
4. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

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

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. LibreOffice.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 308	Комплект учебной мебели на 38 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 5 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 2 шт.; макет парового котла – 1шт.; видеокomплекc «PANASONIC» – 1шт.; учебно-методические материалы – 500 шт.
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, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 406	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 403	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Зонт вытяжной - 2 шт.; 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.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 224	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба навесная - 1 шт.; Стол письменный - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Энергетическое машиностроение / Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к. т. н.		А.А. Ташлыков

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 19.06.2018 г. №11).

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)
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