

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры (205)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 25 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

**«РЕМОНТ И МОНТАЖ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ / HEAT
ENERGY EQUIPMENT FAULT DIAGNOSIS AND MAINTENANCE»**

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Технологии и инжиниринг в теплоэнергетике / Heat Power Engineering and Heating
Technologies

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Самаркина Екатерина
Владимировна
Дата подписания: 14.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 14.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Самаркина
Екатерина Владимировна
Дата подписания: 14.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Ремонт и монтаж теплоэнергетического оборудования / Heat Energy Equipment Fault Diagnosis and Maintenance» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по освоению и эксплуатации технологического оборудования	ПКС-3.7
ПКС-4 Способность к контролю технического состояния, организации профилактических осмотров и ремонтов технологического оборудования	ПКС-4.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.7	Знает инструменты производственной системы для планирования и правильной организации эксплуатации и ремонта технологического оборудования	Знать инструменты производственной системы и требования к организации эксплуатации и проведению ремонтных работ технологического оборудования; технику безопасности и охрану труда при эксплуатации и выполнении ремонтных работ Уметь планировать эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, проводить плановые испытания технологического оборудования до и после выполнения ремонтных работ; проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего теплоэнергетического оборудования Владеть методами эксплуатации и организации ремонта, испытаний, наладки технологического оборудования
ПКС-4.11	Способен выполнять самостоятельно или в коллективе отдельные виды работ по ремонту и монтажу теплоэнергетического оборудования	Знать основные технологии производства монтажных, разборочных и сборочных работ по ремонту и монтажу теплоэнергетического оборудования. Уметь определять степень и причины износов деталей теплоэнергетического оборудования, выбирать

		правильные методы восстановления и монтажа деталей теплоэнергетического оборудования. Владеть основными способами восстановления отдельных элементов теплоэнергетического оборудования и их монтажом
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Ремонт и монтаж теплоэнергетического оборудования / Heat Energy Equipment Fault Diagnosis and Maintenance» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность / Introduction to Energy and Power Engineering of Project Development», «Тепловые двигатели / Turbine Principle», «Надежность конструкционных материалов и оборудования в теплоэнергетике / Engineering Material»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Цифровые технологии в теплоэнергетике / AI+Numerical Simulation Technology of Energy Power Equipment», «Парогенераторы / Boiler and Steam Generator»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	15	15
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	15	15
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	Организация ремонта теплоэнергетического оборудования	1	2			1	4			Устный опрос
2	Ремонт корпусов цилиндров турбин	2	4			2	4	2	12	Устный опрос
3	Ремонт роторов турбин	3	4			3, 4	4	2	12	Устный опрос
4	Ремонт котельного оборудования на ТЭС и котельных	4	5			5	3	1, 2	18	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15				15		42	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Организация ремонта теплоэнергетического оборудования	Виды ремонтов, планирование ремонтов, организация ремонта теплоэнергетического оборудования, металлы применяемые в теплоэнергетическом оборудовании
2	Ремонт корпусов цилиндров турбин	Вскрытие цилиндров, осмотр, выемка роторов. Осмотр диафрагм, обойм диафрагм, уплотнений и лопаток турбоагрегатов, выявление неисправностей и ремонт диафрагм, обойм диафрагм, лопаток и уплотнений турбоагрегатов ремонт. Вскрытие и ревизия подшипников, замена вкладышей, перезаливка вкладышей, проверка притира, шабровка, сборка подшипника. Сборка цилиндров. Причины неисправностей.
3	Ремонт роторов турбин	Осмотр роторов, их выемка, ремонт роторов, правка роторов, центровка роторов по полумуфтам. Методы и способы контроля и восстановления зазоров между ротором и статором.
4	Ремонт котельного оборудования на ТЭС и котельных	Повреждения котельного агрегата и вспомогательного оборудования при эксплуатации. Причины повреждений. Ремонтов поверхностей нагрева паровых котлов. Ремонт барабанов, трубопроводов, арматуры.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Просмотр и обсуждения фильмов "Вывод в ремонт котельного агрегата", "Вывод в ремонт турбинного оборудования", «Гидравлический удар в трубопроводе», «Конструкция паровой турбины К-800-23,8», "Конструкция парового котла"	4
2	Проверка радиальных зазоров в диафрагменных уплотнениях	4
3	Просмотр и обсуждение видеофильмов «Статическая балансировка роторов» "Динамическая балансировка роторов"	2
4	Просмотр и обсуждение видеофильмов «Статическая балансировка роторов» "Динамическая балансировка роторов"	2
5	Ремонт котельного оборудования на ТЭС и котельных	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	10
2	Подготовка к практическим занятиям	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Сорокина Л. А. Технология монтажа и ремонта котельных установок: учеб. пособие для специальности 100500 "Тепловые электр. станции". Ч. 1 / Л. А. Сорокина, Р. В. Максютя, Н. Е. Буйнов, 2003. - 197 с.

Фролов А. Г. Ремонт турбоагрегатов [Электронный ресурс] : учебное пособие по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. Г. Фролов, 2013. - 1 электрон. ресурс.

Буйнов Н. Е. Организация технического обслуживания и ремонта теплотехнического оборудования ТЭС и тепловых сетей: учебное пособие для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / Н. Е. Буйнов, 2011. - 132 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фролов А. Г. Ремонт турбоагрегатов [Электронный ресурс] : учебное пособие по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. Г. Фролов, 2013. - 1 электрон. ресурс.

Коваль Т.В. и др. Организация и проведение самостоятельной работы студентов: учебное пособие.- Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2012.- 45 с.

Металлы в энергетике [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной работе студентов

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный выборочный опрос обучающихся на лекциях или практических занятиях по темам, пройденным на предыдущих занятиях по дисциплине, производится выборочно.

Критерии оценивания.

в течение семестра каждый обучающийся участвует в устном опросе (выборочно по списку группы). Ответ на вопрос должен быть кратким и содержательным. За каждый неверный ответ или отсутствие ответа обучающийся получает штрафной балл. При сдаче промежуточной аттестации за каждый штрафной балл обучающийся получает по дополнительному вопросу по той же теме, которая вызвала затруднения при устном опросе.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.7	Владеет знаниями в области производственной системы, эксплуатации и видов ремонтов технологического оборудования. Демонстрирует знания по технике безопасности и охране труда при выполнении монтажных и ремонтных работ.	Конспект лекций по всем темам, выполнение практических работ, устный опрос
ПКС-4.11	Знает порядок выполнения отдельных видов работ по ремонту и монтажу теплоэнергетического оборудования	Конспект лекций по всем темам, выполнение практических работ, устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного собеседования по заранее розданным вопросам из списка представленного в примере задания, из которых студенту предлагается ответить на два вопроса.

Пример задания:

Пример задания:

1. Какова цель организации системы технического обслуживания и ремонта оборудования ТЭС?
2. Что такое система ППР?
3. Дайте определение терминам "техническое обслуживание" и "ремонт".
4. Перечислите основные показатели эксплуатационного контроля за технико-экономическим состоянием проточной части турбины.
5. Что такое экспресс-испытания? Как они проводятся?
6. Дайте определение терминам "ремонтный цикл" и "структура ремонтного цикла".
7. В чем состоит принципиальная разница между неплановым и плановым ремонтами турбины?
8. Назовите основные отличия в видах ремонта между капитальным, средним и текущим.
9. Назовите величины рабочих зазоров, традиционно устанавливаемые заводами-изготовителями турбин в шпоночных соединениях. Каковы величины тепловых зазоров (гарантированные) по неработающим поверхностям?
10. Назовите характерные неисправности, наиболее часто встречающиеся в процессе ревизии, ремонта и контрольной сборки цилиндров.
11. Каковы основные причины возникновения неплотностей разъемов цилиндров?
12. Каковы основные причины возникновения трещин в корпусах цилиндров?
13. Как определить величину тепловых зазоров между диафрагмами и пазами цилиндров, в которые они устанавливаются?
14. Что необходимо учитывать (какие поправки) при проверке и исправлении центровки диафрагм?
15. Какие элементы и почему выбираются за базу при определении взаимного пространственного положения деталей статора и ротора?
16. Какие приспособления могут использоваться при центровке деталей статора турбины?
17. Назовите виды сегментных упорных подшипников. Перечислите их конструктивные отличия.
18. Какие колодки называются рабочими, а какие — установочными?
19. Назовите характерные повреждения баббитовой расточки, возникающие в процессе эксплуатации.
20. Назовите основные причины искривления роторов.
21. При какой величине прогиба ротора допускается его эксплуатация?
22. На какие элементы можно разделить рабочую лопатку?
23. Назовите характерные повреждения рабочих лопаток.
24. На что необходимо обратить внимание при визуальном осмотре лопаток?
25. Какие методы неразрушающего контроля применяются для проверки металла лопаток?

26. Перечислите технологические операции, входящие в процесс восстановления лопаток?
27. Подготовительные операции перед выполнением сварочных работ?
28. Контроль качества сварки, дефекты сварки?
29. Последовательность операций по выводу котла в ремонт?
30. Способы выборки трещин и их ремонт на барабанах котлов?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и не полностью выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Сорокина Л. А. Технология монтажа и ремонта котельных установок : учеб. пособие для специальности 100500 "Тепловые электр. станции". Ч. 1 / Л. А. Сорокина, Р. В. Максютя, Н. Е. Буйнов, 2003- . - 197.
 2. Ремонт паровых турбин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 293.
- [Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7327.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Семенов Р. В. Пути повышения эффективности и качества монтажа турбоагрегатов тепловых электростанций / Р. В. Семенов, 1991. - 149.
2. Соколов Б. А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности : учеб. пособие для вузов по специальностям "Пром. теплоэнергетика"... / Б. А. Соколов, 2008. - 126.
3. Молочек В. А. . Ремонт паровых турбин / В. А. Молочек, 1968. - 376.
4. Баранов Павел Алексеевич. Предупреждение аварий паровых котлов / Павел Алексеевич Баранов, 1991. - 271.
5. Инденбаум В. С. Ревизия и ремонт паровых турбин малой мощности / В. С. Инденбаум, М. А. Случаев, 1960. - 338.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Сплит-система напольно-потолочная Kentatsu (комплектующие части)
2. 313963 Образец котла ТПЕ-215
3. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP
4. Экран CHAMPION 206*274
5. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
6. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
7. Сплит-система Kentatsu KSHE53HEANI
8. Монитор Samsung SyncMaster 710
9. экран 213*280 моториз Projecta
10. Проектор SonyVPL-EX50 LCD
11. Кондиционер Kentatsu KSHE53HFAN1\KSUN53HFAN1
12. Проектор Epson EB-1770W
13. экран Screen Media Champion 274*206 с электроприводом
14. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
15. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
16. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
17. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
18. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
19. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
20. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
21. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
22. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
23. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX

FSP550W/DVD-RW/L

24. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX
FSP550W/DVD-RW/L

25. Проектор ViewSonic PJL7211

26. монитор 17" IG F720B

27. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

28. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

29. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

30. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

31. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

32. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

33. Компьютер DNS Pentium G620/2GB/HD6570(1024)500Gb/DVDRW/CR

34. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII
4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450