

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

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУРБОУСТАНОВОК»**

---

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Фролов Александр  
Геннадьевич  
Дата подписания: 16.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Самаркина  
Екатерина Владимировна  
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Сушко Светлана  
Николаевна  
Дата подписания: 20.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

### 1.1 Дисциплина «Эксплуатация турбоустановок» 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-3.5
ПКС-4 Способность к контролю технического состояния, организации профилактических осмотров и ремонтов технологического оборудования	ПКС-4.7

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.5	Способен самостоятельно или в коллективе планировать, организовывать и вести отдельные виды работ по эксплуатации турбоустановок	<b>Знать</b> режимы работы турбоустановок и планирование порядка их реализации <b>Уметь</b> пользоваться эксплуатационными и противоаварийными инструкциями, режимными картами турбоустановок. <b>Владеть</b> навыками практических расчетов и составления различных схем, связанных с эксплуатацией турбоустановок
ПКС-4.7	Способен самостоятельно или в коллективе участвовать в контроле технического состояния турбоустановок и в их профилактических осмотрах	<b>Знать</b> технологические процессы и контролируемые параметры турбоустановок. <b>Уметь</b> выбирать способы контроля и проводить профилактические осмотры турбоустановок. <b>Владеть</b> навыками составления схемы контроля и наблюдения за работающим турбоагрегатом.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Эксплуатация турбоустановок» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидрогазодинамика», «Тепловые двигатели», «Техническая термодинамика», «Производственная практика: вторая технологическая практика», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Проектная деятельность», «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Режимы работы энергетических установок», «Производственная практика: преддипломная практика», «Проектная деятельность»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 4

№ 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	персонала и организация его работы. Пуск и останов турбоагрегатов. Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									

	Всего		2						34	
--	-------	--	---	--	--	--	--	--	----	--

### Семестр № 5

№ 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	Подготовка персонала и организация его работы. Пуск и останов турбоагрегатов. Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	1	3			1	1	3	20	Устный опрос
2	Масляная система турбины и эксплуатация маслохозяйства. Обслуживание конденсационной установки и систем технического обслуживания насосного оборудования. Обслуживание систем подогрева питательной и сетевой воды.	2	3			2	7	2, 3	43	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6				8		72	

### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

#### Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	персонала и организация его работы. Пуск и останов турбоагрегатов. Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	Требования к эксплуатационному персоналу, инструкции по эксплуатации оборудования, противоаварийные тренировки. Изменение тепловых и механических напряжений элементов турбоагрегатов, параметров рабочего тела и метрологический контроль за ними. Наблюдение и уход за работающей турбиной, влияние изменения параметров пара на работу турбоагрегата и метрологическое обеспечение технологических процессов в турбинном оборудовании.

#### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Подготовка персонала и организация его работы. Пуск и останов турбоагрегатов. Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	Изменение тепловых и механических напряжений элементов турбоагрегатов, параметров рабочего тела и метрологический контроль за ними. Наблюдение и уход за работающей турбиной, влияние изменения параметров пара на работу турбоагрегата и метрологическое обеспечение технологических процессов в турбинном оборудовании.
2	Масляная система турбины и эксплуатация маслохозяйства. Обслуживание конденсационной установки и систем технического обслуживания насосного оборудования. Обслуживание систем подогрева питательной и сетевой воды.	Элементы масляной системы турбоагрегата, эксплуатация турбинных масел, метрологический контроль масляной системы турбоагрегата. Метрологический контроль за работой конденсационной установки, эксплуатационные характеристики конденсатора. Метрологический контроль в процессе обслуживания систем подогрева питательной и сетевой воды. Метрологический контроль в процессе эксплуатации и обслуживания насосного оборудования

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Просмотр и обсуждение видеофильмов «Конструкция паровой турбины К-800-23,8», «Циклы ПТУ», «Паровые турбины».	1
2	Расчет КПД турбоагрегата при изменениях параметров пара	7

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной	10

	формы обучения	
2	Подготовка к практическим занятиям	35
3	Проработка разделов теоретического материала	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: : групповая дискуссия; диалоговый режим; просмотр и обсуждение видеofilма; расчетно-аналитический метод.

## **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**

1. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие: направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для специальности – «Тепловые электрические станции» для всех форм обучения / А. Г. Фролов, 2016.
2. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: методические указания по практическим занятиям, программа и контрольные задания для студентов всех форм обучения специальности "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008.
3. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2021. - 308. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-25053.pdf>
4. <https://el.istu.edu/>

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

1. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие: направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для специальности – «Тепловые электрические станции» для всех форм обучения / А. Г. Фролов, 2016.
2. Коваль Т.В. и др. Организация и проведение самостоятельной работы студентов: учебное пособие.- Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2012.- 45 с.
3. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям, программа и контрольные задания для студентов всех форм обучения специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 9 с.
4. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 11 с.
5. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2021. - 308. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-25053.pdf>
6. <https://el.istu.edu/>

## **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 учебный год 4 | Устный опрос**

**Описание процедуры.**

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

#### **Критерии оценивания.**

обучающий участвует в устном опросе (выборочно по списку группы). Ответ на вопрос должен быть кратким и содержательным.

#### **6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

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

#### **Критерии оценивания.**

обучающий участвует в устном опросе (выборочно по списку группы). Ответ на вопрос должен быть кратким и содержательным.

#### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-3.5	Демонстрирует способность самостоятельно составить план работ по эксплуатации турбоустановок	Выполнение и защита контрольной работы, устное собеседование по экзаменационным билетам
ПКС-4.7	Демонстрирует знание контролируемых параметров турбоустановок и типовых методов их контроля	Выполнение и защита контрольной работы, устное собеседование по экзаменационным билетам

##### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

###### **6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

###### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

К экзамену допускаются обучающиеся, прошедшие все этапы текущего контроля (выполненные и защищённые практические задания, защита курсового проекта). Студент берет билет с вопросами из списка вопросов представленных в моём учебном пособии и после подготовки отвечает на вопросы с представлением при необходимости соответствующих графиков, формул, схем.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала по дисциплине. Уверенно и четко отвечает на вопросы по билету и дополнительные вопросы по курсу.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Отвечает не на все дополнительные вопросы.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими ошибками и затруднениями выполняет практические работы. Не может ответить на дополнительные вопросы.

### 7 Основная учебная литература

1. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс] : методические указания и задание по расчетно-графической работе для студентов всех форм обучения специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 80.
2. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 11.
3. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям, программа и контрольные задания для студентов всех форм обучения специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 9.
4. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2021. - 308.
5. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов (заочное) : электронный курс / А. Г. Фролов, 2022
6. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : электронный курс / А. Г. Фролов, 2023

7. Эксплуатация турбоагрегатов : методические указания, программа и контрольные задания / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 9.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Эксплуатация турбоагрегатов : конспект лекций специальности 100500 "Тепловые электрические станции" (ЭСТ) / Иркут. гос. техн. ун-т, Энерг. фак, Каф. теплоэнергетики, 2007. - 404.

2. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие: направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для специальности – «Тепловые электрические станции» для всех форм обучения / А. Г. Фролов, 2016. - 295.

## **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 (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08\_2008
2. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
3. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP\_prof\_64, XP\_prof\_32 - поставка 2010
4. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
5. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200] )-поставка 2010
6. Microsoft Windows Professional 8 Russian
7. Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Russian Academic OPEN 1 License No Level
8. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500] )\_поставка 2010

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

2. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
3. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
4. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
5. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
6. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
7. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
8. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
9. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
10. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
11. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
12. Проектор ViewSonic PJL7211
13. монитор 17" IG F720B
14. Экран на треноге 180\*180
15. Монитор 17"Samsung TFT 710V
16. кондиционер
17. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
18. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
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 в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450

22. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII  
4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
23. Компьютер DNS Pentium G620/2GB/HD6570(1024)500Gb/DVDRW/CR
24. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII  
4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
25. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII  
4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450W/Cardreader 512Mb /LG 19"/Ippon800
26. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
27. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII  
4Gb/320Gb\*2шт./DVDRW/ATX 450
28. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
29. Роллеты
30. Сплит-система Kentatsu KSHE53HFANI
31. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP
32. Экран CHAMPION 206\*274
33. экран 213\*280 моториз Projecta
34. Проектор SonyVPL-EX50 LCD
35. Кондиционер Kentatsu KSHE53HFAN1\KSUN53HFAN1
36. Проектор Epson EB-1770W
37. экран Screen Media Champion 274\*206 с электроприводом