Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория надежности тепловых электрических станций

Образовательная программа: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 2, семестр : 3

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	54
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	22
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	90
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №146 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭС, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 7 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щинников П. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПТ. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПТ. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
знать основные надежностные показатели	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь рассчитывать коэффициенты готовности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь формулировать задачи оценки надежности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать методику оценки ущербов от недоотпуска энергии	Лекции;
знать резервы на ТЭС и в ЭС	Лекции; Практические занятия;
уметь определять изменения резерва в ЭС при вводе генерирующих мощностей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	
уметь сравнивать полученные результаты, проводить анализ, использовать компьютерные технологии моделирования	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основные понятия теории надежности.					

1. Введение в надежность ТЭС. Отказы. Безотказность. Наработка на отказ. Долговечность, полный ресурс. Формула Байеса. Функция распределения. Плотность распределения. Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Граф состояний. Интенсивность отказов. Вероятность смены состояний. Интенсивности восстановления. Дифуравнения Колмогорова. Значения вероятностей состояний.	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2	
Дидактическая единица: Оценка надежностных показателей ТЭС на основе марковских процессов.					
2. Функциональная и структурная схемы энергоблоков. Методы расчета надежности ТЭС при использовании марковских процессов. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Алгоритмы расчетов и примеры расчетов надежностных показателей.	2	0	2	ПК-1.В/ПТ.2	Уметь составлять уравнения Колмагорова.
Дидактическая единица: Количественные показатели надежности.					
3. Коэффициент готовности. Коэффициент обеспечения заданного отпуска энергии.Недостатки конструкции и изготовления, ошибки эксплуатации. Распределение отказов на энергоблоках ТЭС, котлов, турбин.	3	0	0	ПК-1.В/ПТ.2	
Дидактическая единица: Учет ущербов при отказах на ТЭС и в ЭС.					
4. Учет ущербов при отказах на ТЭС и в ЭС.	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2	
Дидактическая единица: Выбор резервов.					
5. Выбор резервов на электростанциях. Коэффициент надежности энергоснабжения.Резервирование отпуска тепловой энергии. Алгоритмы и примеры расчета.	3	0	2	ПК-1.В/ПТ.2	Определение резервных установок
Дидактическая единица: Обеспечение надежности энергооборудования.					

6. Срок эксплуатации. Учет надежности при проектировании.Эксплуатационные циклы. Режимы. Влияние надежности энергооборудования на качество вырабатываемой энергии.	4	0	0	ПК-1.В/ПТ.2	

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основные понятия теории надежности.					
1. Структурные схемы.	2	0	2	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы теории надежности в практических задачах расчета и исследованиях надежностных структурных схем ТЭС.
Дидактическая единица: Оценка надежностных показателей ТЭС на основе марковских процессов.					
2. Оценка надежностных показателей ТЭС на основе марковских процессов.	6	6	6	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Студент оценивает надежностные показатели ТЭС на основе марковских процессов.
3. Составление и решение дифуравнений Колмогорова для надежностных показателей структурных схем энергоблоков.	4	4	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы теории надежности в практических задачах расчета и исследованиях надежностных структурных схем ТЭС.
Дидактическая единица: Количественные показатели надежности.					
4. Определение стационарных коэффициентов готовности.	4	4	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы теории надежности в практических задачах расчета и исследованиях надежностных структурных схем ТЭС.
5. Расчет режимных показателей энергоблоков.	4	4	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы теории надежности в практических задачах расчета и исследованиях надежностных структурных схем ТЭС.
Дидактическая единица: Выбор резервов.					
6. Расчет резервов.	4	4	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы прогнозирования надежности и ресурса тепловых установок с учетом особенностей работы теплоэнергетического оборудования.
7. Резервирование элементов энергоблоков.	4	0	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Решает вопросы резервирования.

Дидактическая единица: Методика обработки статистических данных по надежностным показателям.					
8. Математический аппарат надежности.	4	0	4	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	Использует методы теории надежности в практических задачах расчета и исследованиях надежностных структурных схем ТЭС.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Оценка надежностных показателей ТЭС на основе марковских процессов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: составление графов на основе марковских процессов для КЭС, котельной и ТЭЦ
2	Составление и решение дифуравнений Колмогорова для надежностных показателей структурных схем энергоблоков.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение дифференциональных уравнений для определения коэффициентов готовности для КЭС и котельной
3	Определение стационарных коэффициентов готовности.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет стационнарного коэффициента готовности для ТЭЦ
4	Расчет режимных показателей энергоблоков.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет коэффициентов готовности для КЭС, котельной и ТЭЦ.
5	Расчет резервов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет резервных мощностей энергосистемы и систем теплоснабжения. Выбор оборудования резервных систем

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Курсовая работа	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	60	3
Курсоваяя работа выполняется дифференцированно. Заданные величины определяется согласно варианту. : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Ноздренко Г. В. Надежность оборудования ТЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173592. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1	10	0
Студенты используют это время для текущей проработки тем курса (при подготовке к контрольным работам, практическим занятиям): Ноздренко Г. В. Надежность оборудования ТЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173592. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПТ.2	20	1

Аттестация студентов по дисциплине предусматривает промежуточный и итоговый контроль и построена по бально-рейтинговой системе: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail: o.grigoreva@corp.nstu.ru ; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail:o.grigoreva@corp.nstu.ru; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ: edu.dispace.nstu.ru
Контроль	e-mail: o.grigoreva@corp.nstu.ru; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт: tes.power.nstu.ru; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПК-1.В/ПТ УК.1;
Формируемые умения: 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.; 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.		
Краткое описание применения: Решение задач по профильной тематике		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №4		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	0	
Курсовая работа:	0	40
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Ноздренко Г. В. Надежность оборудования ТЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173592. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
ПК-1.В/ПТ	ПК-1.В/ПТ 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+	+
УК-1	УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Григорьева О. К. Надежность оборудования ТЭС : [учебное пособие] / О. К. Григорьева, А. И. Дворцевой ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 94, [4] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242858

Дополнительная литература

1. Ноздренко Г. В. Надежность ТЭС : учебное пособие / Г. В. Ноздренко, В. Г. Томилов, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2009.- 71, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122943

2. Комплексные исследования ТЭС с новыми технологиями : [монография / П. А. Щинников и др.]. - Новосибирск, 2005. - 527 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044903

3. Русина А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : [учебник] / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова.- Новосибирск, 2014.- 398, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202820

Интернет-ресурсы

1. Поздеев, А. А. Статистические методы и надежность технических систем : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2014]. – Текст : электронный // DiSpace: программная платформа электронной среды обучения НГТУ. – 1994– . – URL: https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/2301 (дата обращения: 11.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Ноздренко Г. В. Надежность оборудования ТЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173592. - Загл. с экрана.

2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории	Для проведение лекционных и практических занятий