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
31.08.2026
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
Термодинамические основы работы теплоэнергетических установок

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 3, семестр : 5

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	66
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	114
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №143 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

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-5.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-5.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-5.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
Уметь определять задачу и способы ее достижения	Лекции;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
Собирает и обобщает информацию для дальнейших технико-экономических расчетов	Лекции; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках технико-экономических расчетов теплоэнергетических установок	Лекции; Практические занятия;

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: 5					
Дидактическая единица: Теплосиловые газовые циклы					
2. Циклы газотурбинных установок	2	0	0	УК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: Теплосиловые паровые циклы					
3. Цикл Ренкина на перегретом паре. Влияние параметров цикла на термический КПД цикла Ренкина. Цикл ПТУ с промежуточным перегревом пара. Регенеративный цикл. Основные характеристики цикла. Теплофикационные установки.	2	0	0	УК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: Эксергетический метод термодинамического анализа					

4. Эксергия. Виды эксергии и ее составляющие.	4	0	2	ПК-5.В/ПК.1	Лекция
5. Эксергетический анализ рекуперативных теплообменных аппаратов	1	0	0	ПК-5.В/ПК.1	Лекция
5. Эксергетические потери. Закон Гюи-Стодолы.	2	0	0	УК-1.2	Лекция
6. Эксергетический анализ смесительных теплообменных аппаратов	1	0	0	ПК-5.В/ПК.1	Лекция
7. Эксергетический анализ паротурбинной установки	2	0	0	ПК-5.В/ПК.1	Лекция
8. Эксергетический анализ газотурбинной установки	2	0	0	ПК-5.В/ПК.1	Лекция
9. Эксергетический анализ холодильной установки	2	0	0	УК-1.2	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Теплосиловые газовые циклы					
2. Рассчет циклов газотурбинных установок	4	0	0	УК-1.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Теплосиловые паровые циклы					
3. Расчет цикла Ренкина на перегретом паре с/без промежуточного перегрева пара. Определение расхода пара в регенеративных отборах. Расчет основных характеристик цикла.	4	4	0	УК-1.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Эксергетический метод термодинамического анализа					
4. Расчет различных видов эксергии и ее составляющих	4	0	2	УК-1.2	Практическое занятие
5. Расчет эксергетического КПД и эксергетических потерь рекуперативных теплообменных аппаратов	2	0	2	УК-1.2	Практическое занятие
6. Расчет эксергетического КПД и эксергетических потерь смесительных теплообменных аппаратов	4	0	2	УК-1.2	Практическое занятие
7. Расчет эксергетического КПД и эксергетических потерь в элементах паротурбинной установки	2	0	2	УК-1.2	Практическое занятие
8. Расчет эксергетического КПД и эксергетических потерь в элементах газотурбинной установки	2	0	2	УК-1.2	Практическое занятие

9. Расчет эксергетического КПД и эксергетических потерь топливоиспользующих установок	2	0	2	УК-1.2	Практическое занятие
10. Расчет и сравнение энергетического и эксергетического баланса парового котла	12	0	2	УК-1.2	Ведение расчета по предлагаемой методике

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Расчет цикла Ренкина на перегретом паре с/без промежуточного перегрева пара. Определение расхода пара в регенеративных отборах. Расчет основных характеристик цикла.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проведение предварительных технико-экономических обоснований проектных разработок по методике теплового баланса

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	УК-1.1	28	2
Выполнение РГЗ, подготовка к защите по списку вопросов: Францева А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : [учебное пособие] / А. А. Францева, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 85, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240682				
2	Подготовка к занятиям	УК-1.1	36	2
Работа с конспектом: Францева А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : [учебное пособие] / А. А. Францева, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 85, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240682				
3	Подготовка к аттестации	УК-1.1	50	6
Работа с конспектом, консультация с преподавателей по возникающим вопросам: Францева А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : [учебное пособие] / А. А. Францева, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 85, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240682				

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:franceva@corp.nstu.ru; Социальные сети
Консультирование	e-mail:franceva@corp.nstu.ru; Социальные сети
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	РКМЧП
Краткое описание применения: Студентам предлагается обсудить понятие "Эксергия", отличие его от понятия "Энергия" и представление результатов в графическом виде	

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: 5		
Лекция:	10	20
Практические занятия:	15	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Францева А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : [учебное пособие] / А. А. Францева, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 85, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240682"		
Зачет:	10	20

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 РГЗ/Р	Зачет
ПК-5.В/ ПК	ПК-5.В/ПК 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+
	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шаров Ю. И. Техническая термодинамика : [учебное пособие] / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2020. - 213, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243157

2. Овчинников Ю. В. Основы технической термодинамики : [учебник] / Ю. В. Овчинников. - Новосибирск, 2010. - 291 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127381

Дополнительная литература

1. 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

2. ЭБС Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 1993. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

3. Ноздренко Г. В. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями : [монография] / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 189 с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114819

Интернет-ресурсы

1. Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: http://minenergo.gov.ru/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Францева А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : [учебное пособие] / А. А. Францева, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 85, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240682

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

2 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft 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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Приминяется для наглядной демонстрации изучаемых тем по дисциплине, а также для удобства восприятия информации