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
Техническая термодинамика

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

Курс: 2 3, семестры : 3 4 5

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр		
№	Вид деятельности	3	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3	5
2	Всего часов	0	108	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	26	27
4	Лекции, час.	2	6	4
5	Практические занятия, час.	0	6	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2	5	0
8	из них практической подготовки, час.	0	3	0
9	Аттестация, час.	0	2	2
10	Консультации, час.		12	17
11	Самостоятельная работа, час.	0	80	153
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		Р	Р
13	Вид аттестации		З	Э

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, обязательная

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-2. 2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
	ОПК-3. 3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	ОПК-3. 4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	ОПК-3. 5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
	ОПК-3. 6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	ОПК-3. 7 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	
Понимает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Лекции; Практические занятия;
ОПК-3. 3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	
Знает теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	
Знает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	
Знает основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	
Понимает основные законы и способы переноса теплоты и массы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 7 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	
Знает основы тепломассообмена в теплотехнических установках	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; 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, определения и законы термодинамики.					
1. Предмет технической термодинамики, ее методы и основы. Основные задачи курса. Основные понятия и определения. Равновесные и неравновесные процессы. Уравнения состояния. Диаграммы состояний. Теплота и работа. Теплоемкость.	2	0	2	ОПК-2.2,ОПК-3.4	Обсуждение технологий и разработок
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Первый и второй законы термодинамики и их приложения.					
2. Первый закон термодинамики. Математическая формулиров-ка. Основные следствия. Процессы. Балансовые уравнения. Второй закон термодинамики. Фундаментальный характер второго закона. Необратимость. Максимальная работа. Эксер-гия. Потери эксергии.	1	0	1	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.6	Обсуждение технологий и разработок
Дидактическая единица: Фазовые превращения, диаграммы.					
3. Химический потенциал. Фазовые превращения. Условия равновесия. Переход жидкость - пар. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара. Дросселирование идеального и реального газа. Инверсия.	1	0	1	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.6	Обсуждение технологий и разработок
Дидактическая единица: Термодинамика потока.					
5. Термодинамика потока. Истечение идеального газа. Сопла Лаваля. Истечение водяного пара. Действительный процесс истечения.	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.7	
Дидактическая единица: Циклы газовых двигателей, компрессоры.					

6. Компрессоры, индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжигание. Относительные к.п.д. компрессоров. Циклы ДВС. Сравнительный анализ циклов. Циклы ГТУ. Комбинирование циклов.	3	0	3	ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	Обсуждение технологий и разработок
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Циклы пароэнергетических установок.					
7. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы.	3	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	
Дидактическая единица: Циклы холодильных установок, трансформаторы.					
9. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы.	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Циклы холодильных установок, трансформаторы.					
2. Испытания парокомпрессорной холодильной установки.	2	0	0	ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	Учится проведению балансовых испытаний, обработке результатов испытаний, составлению и защите отчета.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Первый и второй законы термодинамики и их приложения.					
5. 2-ой закон термодинамики. Циклы, расчет циклов.	3	0	0	ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	Знакомится с теоретическими циклами энергетических и холодильных установок и их расчетам.
Дидактическая единица: Циклы газовых двигателей, компрессоры.					
10. Газовые циклы.	3	3	0	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.7	Знакомится с циклами ДВС и ГТУ. С расчетами циклов, представление о реальных циклах.
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Циклы пароэнергетических установок.					

11. Циклы паротурбинных установок.	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.7	Приобретает умение пользоваться диаграммами водяного пара, рассчитывать процессы и циклы ПЭУ.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Газовые циклы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет термодинамических параметров и КПД для циклов ДВС и ГТУ

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	31	8
Расчетно-графическая работа выполняется дифференцированно. Заданные величины определяется согласно варианту. : Шаров Ю. И. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 36, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240215				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.3,ОПК-3.6,ОПК-3.7	19	0
Студенты используют это время для текущей проработки тем курса (при подготовке к контрольным работам, практическим занятиям): Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана. Шаров Ю. И. Основы технической термодинамики (ОТТД) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237361.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23878.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.4,ОПК-3.5	30	4
Аттестация студентов по дисциплине предусматривает промежуточный и итоговый контроль и построена по бально-рейтинговой системе: Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана. Шаров Ю. И. Основы технической термодинамики (ОТТД) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237361.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23878.				
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.7	60	13
Расчетно-графическая работа выполняется дифференцированно. Заданные величины определяется согласно варианту. .: Шаров Ю. И. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 36, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240215				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.3,ОПК-3.6,ОПК-3.7	48	0

Студенты используют это время для текущей проработки тем курса (при подготовке к контрольным работам, практическим занятиям): Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана. Шаров Ю. И. Основы технической термодинамики (ОТТД) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237361.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23878.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.4	45	4
Аттестация студентов по дисциплине предусматривает промежуточный и итоговый контроль и построена по бально-рейтинговой системе: Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана. Шаров Ю. И. Основы технической термодинамики (ОТТД) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237361.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23878.				

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; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ОПК.2; ОПК.3;
Формируемые умения: 2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; 4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений		
Краткое описание применения: Обсуждение различных технологий и проектов		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №6		

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: 4		

Подготовка к занятиям:	0	
Лекция:	10	20
Практические занятия:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Зачет №4:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана."		
Зачет №5:	0	20
Семестр: 5		
Подготовка к занятиям:	0	
Лабораторная:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Техническая термодинамика : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 14, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156015"		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Экзамен №5:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана."		
Экзамен №6:	0	40

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 Л/Р	**Защита РГЗ/Р**	**Зачет**	**Экзамен**
ОПК-2	ОПК-2 2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики		+	+	+
ОПК-3	ОПК-3 3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	+	+		+
	ОПК-3 4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	+	+	+	+
	ОПК-3 5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	+	+	+	+
	ОПК-3 6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	+	+	+	+
	ОПК-3 7. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	+	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. 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

2. 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

3. Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182684. - Загл. с этикетки диска.

Дополнительная литература

1. Шаров Ю. И. Основы технической термодинамики (ОТТД) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237361.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23878.

2. Григорьева О. К. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174635. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Elecab.ru [Электронный ресурс] : справочник электрика и энергетика : сайт. - Режим доступа: http://www.elecab.ru/norm/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Шаров Ю. И. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 36, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240215

2. Техническая термодинамика : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 14, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156015

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

Презентационное оборудование

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд №1 в комплекте	Для проведения лабораторных работ