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, семестры : 3 4

Факультет энергетики,

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	4
2	Всего часов	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59	76
4	Лекции, час.	32	32
5	Практические занятия, час.	16	16
6	Лабораторные занятия, час.	0	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9	23
8	из них практической подготовки, час.	20	32
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	9	10
11	Самостоятельная работа, час.	85	68
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	Э	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	
Знать природу физических явлений и уметь применять основные физические законы.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	
Владеть навыками расчета теплотехнических установок.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	
Понимать природу основных законов 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	
Иметь опыт расчетов основных 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	
Знать основные законы и способовы переноса теплоты и массы	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 7 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	

Уметь использовать знания основ 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 и законы термодинамики					
1. Основные понятия и определения термодинамики	4	2	0	ОПК-2.2	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей.
2. Основные термодинамические функции	4	0	0	ОПК-2.2	Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей. Основные термодинамические функции. Законы термодинамики Понятие о термодинамическом процессе. Основные термодинамические функции. Основные законы термодинамики.
Дидактическая единица: Термодинамические процессы					
3. Термодинамические процессы с идеальным газом	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Термодинамические процессы с идеальным газом. Изотермический процесс. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. Показатель политропы. Теплоёмкость идеального газа при политропном процессе.
4. Необратимые термодинамические процессы	4	2	0	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Необратимые термодинамические процессы.
Дидактическая единица: Водяной пар					

5. Свойства реальных газов	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.4	Силы межмолекулярного взаимодействия. Изотермы реальных газов.
6. Водяной пар. Параметры состояния водяного пара.	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Свойства водяного пара. Параметры состояния водяного пара. Теплота парообразования. Исследование процессов парообразования с помощью pv-, Ts- и hs-диаграмм. Перегретый водяной пар.
Дидактическая единица: Влажный воздух					
7. Характеристики влажного воздуха	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Влагосодержание воздуха. Энтальпия влажного воздуха.
8. Процессы изменения состояния влажного воздуха	4	2	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение. Процессы изменения состояния влажного воздуха.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Термодинамика газовых потоков					
9. Параметры газа в потоке и при его торможении. Уравнение первого закона термодинамики для газового потока.	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6	Параметры газа в потоке и при его торможении. Уравнение первого закона термодинамики для газового потока.
10. Сопла и диффузоры. Дросселирование паров и газов	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Скорость и массовый расход газа. Скорость звука. Критические параметры газового потока. Форма каналов сопл и диффузоров. Истечение газа через суживающееся сопло. Истечение газа через сопло Лаваля. Истечение газа с учетом трения. Истечение водяного пара. Дросселирование паров и газов.
Дидактическая единица: Компрессоры					
11. Общие положения. Одноступенчатый поршневой компрессор.	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Общие положения. Одноступенчатый поршневой компрессор Общие положения. Сжатие газов. Виды компрессоров. Одноступенчатый поршневой компрессор.
16. Многоступенчатый поршневой компрессор.	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Многоступенчатый поршневой компрессор.
Дидактическая единица: Термодинамические циклы					

12. Термодинамические циклы	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6	Понятие о круговом процессе (цикле). Прямые и обратимые циклы. Цикл Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных двигателей. Цикл Стирлинга.
Дидактическая единица: Циклы паросиловых установок					
13. Циклы паросиловых установок	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Регенеративный цикл. Теплофикационный цикл.
Дидактическая единица: Обратные циклы тепловых машин					
14. Обратные циклы тепловых машин	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6	Основные характеристики холодильного цикла. Воздушная холодильная установка. Паровая компрессорная холодильная установка. Абсорбционные холодильные установки. Цикл теплового насоса.
Дидактическая единица: Элементы химической термодинамики					
15. Элементы химической термодинамики	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.6	Первый закон термодинамики и химические процессы. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Влажный воздух					
1. Определение показателя адиабаты воздуха	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Определение показателя адиабаты воздуха
2. Определение изобарной массовой теплоемкости воздуха	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Определение изобарной массовой теплоемкости воздуха
Дидактическая единица: Компрессоры					
3. Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора
Дидактическая единица: Обратные циклы тепловых машин					
4. Определеение характеристик холодильной установки	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Определеение характеристик холодильной установки

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 и законы термодинамики					
1. Основные законы термодинамики	4	4	2	ОПК-2.2	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей. Основные термодинамические функции. Законы термодинамики. Понятие о термодинамическом процессе. Основные термодинамические функции. Основные законы термодинамики.
Дидактическая единица: Термодинамические процессы					
2. Основные термодинамические процессы	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Термодинамические процессы с идеальным газом. Изотермический процесс. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. Показатель политропы. Теплоёмкость идеального газа при политропном процессе. Необратимые термодинамические процессы.
Дидактическая единица: Водяной пар					
3. Исследование процессов парообразования с помощью pv-, Ts- и hs-диаграмм.	4	4	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Исследование процессов парообразования с помощью pv-, Ts- и hs-диаграмм.
Дидактическая единица: Влажный воздух					
4. hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение.	4	2	3	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Термодинамика газовых потоков					
5. Исследование и построение процессов дросселирования.	4	4	3	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Исследование и построение процессов дросселирования.
Дидактическая единица: Компрессоры					

6. Расчет основных параметров воздуха при сжатии в поршневом компрессоре.	4	4	3	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Расчет основных параметров воздуха при сжатии в поршневом компрессоре.
Дидактическая единица: Термодинамические циклы					
7. Построение основных термодинамических циклов.	2	2	3	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6	Понятие о круговом процессе (цикле). Прямые и обратимые циклы. Цикл Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных двигателей. Цикл Стирлинга.
Дидактическая единица: Циклы паросиловых установок					
8. Построение циклов паросиловых установок.	2	2	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Построение циклов паросиловых установок. Цикл Карно. Цикл Ренкина. Регенеративный цикл. Теплофикационный цикл.
Дидактическая единица: Обратные циклы тепловых машин					
9. Расчет холодильной установки.	2	2	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Расчет холодильной установки.
Дидактическая единица: Элементы химической термодинамики					
10. Первый закон термодинамики и химические процессы. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.	2	2	2	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Первый закон термодинамики и химические процессы. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основные понятия и законы термодинамики					
1. Основные понятия и законы термодинамики	3	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.
Дидактическая единица: Термодинамические процессы					
2. Термодинамические процессы	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.
Дидактическая единица: Водяной пар					
3. Водяной пар	3	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Влажный воздух					

1. Влажный воздух	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Изучение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам.
Дидактическая единица: Термодинамика газовых потоков					
2. Термодинамика газовых потоков	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.
Дидактическая единица: Компрессоры					
3. Поршневые компрессоры	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию и лабораторным работам.
Дидактическая единица: Термодинамические циклы					
4. Термодинамические циклы	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.
Дидактическая единица: Циклы паросиловых установок					
5. Циклы паросиловых установок	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5, ОПК-3.6,ОПК-3.7	Изучение теоретического материала для подготовки к тестированию.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Основные понятия и определения термодинамики	Л	Выполняет следующие виды работ: основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей.
2	Необратимые термодинамические процессы	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение необратимых термодинамических процессов.
3	Процессы изменения состояния влажного воздуха	Л	Выполняет следующие виды работ: hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение. Процессы изменения состояния влажного воздуха.
4	Определение показателя адиабаты воздуха	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение показателя адиабаты воздуха
5	Определение изобарной массовой теплоемкости воздуха	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение изобарной массовой теплоемкости воздуха
6	Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора	Лб	Выполняет следующие виды работ: исследование термодинамических процессов поршневого компрессора
7	Определеение характеристик холодильной установки	Лб	Выполняет следующие виды работ: определеение характеристик холодильной установки

8	Основные законы термодинамики	Пр	Выполняет следующие виды работ: основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей.
9	Основные термодинамические процессы	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет и построение необратимых и обратимых термодинамических процессов.
10	Исследование процессов парообразования с помощью pv-, Ts- и hs-диаграмм.	Пр	Выполняет следующие виды работ: исследование процессов парообразования с помощью pv-, Ts- и hs-диаграмм.
11	hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение.	Пр	Выполняет следующие виды работ: hd-диаграмма для влажного воздуха и её построение.
12	Исследование и построение процессов дросселирования.	Пр	Выполняет следующие виды работ: исследование и построение процессов дросселирования.
13	Расчет основных параметров воздуха при сжатии в поршневом компрессоре.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет основных параметров воздуха при сжатии в поршневом компрессоре.
14	Построение основных термодинамических циклов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: понятие о круговом процессе (цикле). Прямые и обратимые циклы. Цикл Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных двигателей. Цикл Стирлинга.
15	Построение циклов паросиловых установок.	Пр	Выполняет следующие виды работ: построение циклов паросиловых установок. Цикл Карно. Цикл Ренкина. Регенеративный цикл. Теплофикационный цикл.
16	Расчет холодильной установки.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет холодильной установки.
17	Первый закон термодинамики и химические процессы. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.	Пр	Выполняет следующие виды работ: первый закон термодинамики и химические процессы. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5	30	2
Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к защите РГЗ.: Кривая кипения жидкости : методическое пособие к расчетно-графической работе ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 19, [3] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240218 Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.			

2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	15	2
Изучение теоретического материала для подготовки к занятиям.: Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	30	3
Изучение теоретического материала и самостоятельное решение задач для подготовки к аттестации.: Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6	12	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.				
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	20	4
Выполнение РГЗ и изучение теоретического материала для защиты РГЗ.: Газовые смеси : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / сост. Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 19, [3] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220939 Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	10	2
Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным работам и промежуточному тестированию.: Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. К. Григорьева, О. В. Боруш].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.- 15, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178541 Техническая термодинамика. Сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 13, [3] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244061 Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана. Холодильная установка : методические указания к лабораторной работе для ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 13, [5] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237547				

3	Подготовка к аттестации	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	28	3
Подготовка к аттестации.: Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. К. Григорьева, О. В. Боруш].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.- 15, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178541 Газовые смеси : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / сост. Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 19, [3] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220939 Техническая термодинамика. Сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 13, [3] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244061 Кривая кипения жидкости : методическое пособие к расчетно-графической работе ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 19, [3] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240218 Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана. Холодильная установка : методические указания к лабораторной работе для ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 13, [5] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237547			
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-2.2,ОПК-3.3,ОПК-3.4,ОПК-3.5,ОПК-3.6,ОПК-3.7	11	1
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.				

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана."	

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		
Лекция:	5	10
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	15	30
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		
Семестр: 4		
Лекция:	5	10
Лабораторная:	10	20
Практические занятия:	5	10
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

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	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: Изд-во НГТУ, 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: Изд-во НГТУ, 2020.- 213, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243157

3. Макаров М. С. Термодинамика и теплопередача : [учебное пособие] / М. С. Макаров, В. С. Наумкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 181, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244428

Дополнительная литература

1. Макаров М. С. Термодинамика и теплопередача : [учебное пособие] / М. С. Макаров, В. С. Наумкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 181, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244428

2. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии : учебник / Ю. И. Шаров.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 293, [2] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245667

Интернет-ресурсы

1. Термодинамика и теплопередача : электронный учебно-методический комплекс / Р. Х. Абдрахманов и др. : Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2013]. – Текст : электронный // DiSpace : программная платформа электронной среды обучения НГТУ. – 1994 – . – URL: https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/11071 (дата обращения: 04.06.2026). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии : учебник / Ю. И. Шаров. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 296 с. – (Учебники НГТУ). – URL: https://ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2021/2021_sharov.pdf (дата обращения: 06.06.2026). – Текст : электронный.

3. Открытое образование : онлайн-курсы : сайт. – URL: https://openedu.ru/ (дата обращения: 17.06.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Газовые смеси : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / сост. Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 19, [3] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220939

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].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 13, [3] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244061

3. Исследование термодинамических процессов поршневого компрессора : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. К. Григорьева, О. В. Боруш].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.- 15, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178541

4. Холодильная установка : методические указания к лабораторной работе для ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 13, [5] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237547

5. Кривая кипения жидкости : методическое пособие к расчетно-графической работе ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 19, [3] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240218

6. Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров, Ю. В. Овчинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174768.- Загл. с экрана.

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

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

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)	Для демонстрации учебных материалов.