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
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях

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

Курс: 4, семестр : 8

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	24
5	Практические занятия, час.	12
6	Лабораторные занятия, час.	12
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	118
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-8.В/ПК Способен разрабатывать и обеспечивать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности
	ПК-8.В/ПК. 1 Имеет знания нормативных методик по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности
	ПК-8.В/ПК. 2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах 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-8.В/ПК. 1 Имеет знания нормативных методик по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности	
Знает нормативные методики по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-8.В/ПК. 2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	
Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	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: 8					
Дидактическая единица: Виды тепливно-энергетических ресурсов					
1. Классификация и единицы измерения топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Возобновляемые и вторичные ТЭР. Нетрадиционные топливоно - энергетические ресурсы: сланцевые нефть и газ, метангидраты.	2	0	0	ПК-8.В/ПК. 2	Общее ознакомление с традиционными и перспективными энергоресурсами для применения в теплоэнергетических технологиях
Дидактическая единица:					

2. Природные и техногенные источники низкопотенциального тепла. Энергоустановки на низкокипящих рабочих телах для утилизации тепловых энергетических отходов. Эффективность термодинамических циклов на низкокипящих рабочих телах. Схемы и эффективность применения в промышленности.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с источниками тепла различной природы.
Дидактическая единица: Актуальность рационального использования энергоресурсов для России.					
3. Динамика топливно-энергетического баланса и потребления энергоресурсов в России и мире. Актуальность энергосбережения для экономики России. Структура энергетики России и сравнительные показатели ее эффективности. Понятие потенциала энергосбережения.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Изучение динамики и структуры развития теплоэнергетики
Дидактическая единица: Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.					
4. Общие положения. Термодинамические показатели энергетической эффективности и особенности их применения в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Натуральные (технические) показатели энергетической эффективности. Экономические и экологические показатели энергетической эффективности. Связь между экологическим загрязнением и эксергетическими потерями в технологиях производства, распределения и потребления энергии.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с основными показателями энергетической эффективности
Дидактическая единица: Нормирование потребления энергоресурсов					

5. Общие положения. Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности, зданиях и сооружениях. Нормирование эксплуатационных технологических затрат и потерь тепловой энергии в тепловых сетях. Понятие о здании высокой энергетической эффективности.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с принципами нормирования энергозатрат и потерь энергии.
Дидактическая единица: Энергобалансы потребителей топливно-энергетических ресурсов					
6. Балансы потребления и использования энергии на промышленном предприятиии. Энергетический паспорт потребителей ТЭР. Энергетический баланс и энергетический паспорт здания. Понятие о здании высокой энергоэффективности.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с основами энергосбережения на промышленных предприятиях.
Дидактическая единица: Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии					
7. Классификация источников тепловой энергии. Энергосбережение в котельных. Особенности энергосбережения на ТЭЦ промышленных предприятий.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с основными промышленными теплоисточниками.
8. Энергосбережение в высокотемпературных и низкотемпературных технологиях.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с теплотехническими особенностями промышленных высоко- и низкотемпературных технологий.
Дидактическая единица: Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии,					
9. Технологии транспортировки тепловой энергии. Схемы подсоединения потребителей к тепловым сетям. Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях. Меры по сокращению потерь тепловой энергии и ресурсов в тепловых сетях.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с технологиями транспортировки тепловой энергии
Дидактическая единица: Учет энергетических ресурсов					

10. Общие положения.Нормативная база энергоаудита. Виды и задачи энергоаудита. Методология проведения энергоаудита промышленного предприятия. Приборный учет энергоресурсов на предприятии. Приборный парк энергоаудиторской фирмы.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Изучение вопросов проведения энергоудита промышленных предприятий и организаций.
Дидактическая единица: Тепловые насосы и системы на их основе.					
11. Парокомпрессионные тепловые насосы. Термодинамические процессы и циклы. Рабочие тела. Сравнительная эксергетическая эффективность. Схемы теплонасосных установок.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Изучение работы термотрансформаторов парокомпрессионного типа. Определение сравнительного энергосберегающего эффекта
12. Абсорбционные и адсорбционные тепловые насосы. Схемы теплонасосных установок. Термодинамические циклы и рабочие тела. Сравнительная тепловая и эксергетическая эффективность. Расчет параметров бромисто-литиевой теплонасосной установки.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Изучение особенностей технологии утилизации тепловых стоков ппромышленных предприятий с помощью сорбционных термотрансформаторов

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Учет энергетических ресурсов					
1. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя.	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с приборами учета и регулирования отпуска тепловой энергии, установленными в тепловом пукте учебного заведения.
Дидактическая единица: Основы энергоаудита					
2. Тепловизионная диагностика теплопотерь.	4	0	4	ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление студентов с тепловизором и методикой обработки первичных тепловизиооных изображений. Обработка тепловизиооных изображений с представлением результатов в виде графиков и обработанных термограмм.

Дидактическая единица: Тепловые насосы и системы на их основе.					
3. Определение эффективности парокомпрессионного теплового насоса.	6	0	4	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Студенты изучают устройство парокомпрессионного теплового насоса и теплонасосной установки. Производят замеры параметров в узловых точках рабочего цикла на работающей установке, определяют потоки низкопотенциального тепла, произведенного тепла, расход электроэнергии, определяют коэффициент преобразования при заданных условиях работы теплонасосной установки.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Нормирование потребления энергоресурсов					
1. Решение практических задач по определению энергосберегающего эффекта.	4	0	4	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Решение задач по определению показателей энергоэффективности технологий производства, транспортировки и потребления топливно-энергетических ресурсов, тепловой энергии,
Дидактическая единица: Основы энергоаудита					
2. Ознакомление с приборным парком международной энегоаудиторской фирмы для выполнения инструментального энергоаудита.	4	2	2	ПК-8.В/ПК.2	Ознакомление с приборами, используемыми профессиональной энергоаудиторской фирмой для проведения экспериментального энергоудита.
Дидактическая единица: Низкопотенциальная энергетика.					
3. Ознакомление на международной выставке с передовыми технологиями в области энергосбережения и энергоэффективным оборудованием.	4	0	2	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Составление отчета по работе на международной выставке, содержащего анализ информации по приборам учета энергоресурсов, энергоэффективному оборудованию и энергосберегающим технологиям

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Ознакомление с приборным парком международной энегоаудиторской фирмы для выполнения инструментального энергоаудита.	Пр	Выполняет следующие виды работ: ознакомление с работой энергосберегающей теплонасосной холодильной установки

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ/Реферат	ПК-8.В/ПК.2	60	4
Расчет циклов парокомпрессионного теплового насоса, анализ эксергетических потерь в основных элементах , анализ влияния схемных факторов, вида рабочего тела, регенерационных процемсов и внешних условий на показатели эффективности. : Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-8.В/ПК.2	38	4
Контрольные работы : Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-8.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	20	4
Собеседование в рамках консультации по РГР и вопросам лекционного и практического курсов в виде ответов преподавателя на вопросы студентов. : Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - 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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Энергосберегающее оборудование	

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: 8		
Лекция:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана."		
Лабораторная:	7	14
Контролирующие материалы приводятся в "Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана."		
Практические занятия:	8	16
Контролирующие материалы приводятся в "Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Елистратов С. Л. Парокомпрессионные теплонасосные установки : [учебное пособие] / С. Л. Елистратов, Н. В. Миронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 89, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242705"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - 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 Л/Р	Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-8.В/ПК	ПК-8.В/ПК 1. Имеет знания нормативных методик по энерго- и ресурсосбережению на объектах трудовой деятельности	+	+	+
	ПК-8.В/ПК 2. Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Овчинников Ю. В. Основы теплотехники : [учебник] / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Новосибирск, 2018. - 552, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238131

2. Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353

Дополнительная литература

1. Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Овчинников, А. А. Францева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174529. - Загл. с экрана.

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. Елистратов С. Л. Парокомпрессионные теплонасосные установки : [учебное пособие] / С. Л. Елистратов, Н. В. Миронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 89, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242705

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	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентационное оборудование необходимо для удобного и полного восприятия материала лекций