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
Энергоиспользование в энергетике и технологиях

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

Курс: 4, семестр : 7

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	103
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	11
11	Самостоятельная работа, час.	77
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	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, 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-7.В/ПК Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование в соответствии с техническим заданием
	ПК-7.В/ПК. 1 Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности
	ПК-7.В/ПК. 3 Умеет разрабатывать схемы и компоновочных решений отдельных узлов и элементов объектов 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-7.В/ПК. 1 Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	
Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектируемых объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-7.В/ПК. 3 Умеет разрабатывать схемы и компоновочных решений отдельных узлов и элементов объектов профессиональной деятельности	
Умеет компоновать узлы и элементы объектов профессиональной деятельности	Лекции; 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: 7					
Дидактическая единица: КЭС и ТЭЦ - как технологические системы производства электро-теплоэнергии.					
1. Основные понятия, определения. Технологические системы производства тепловой и электрической энергии. Топливно-энергетические ресурсы. Энергетика и электростанции. Основные технические характеристики. Электрическое и тепловое потребление. Принципиальная тхнологическая схема производства тепловой и электрической энергии.	2	0	0	ПК-7.В/ПК. 1	Лекция
Дидактическая единица: Технологические схемы ТЭС.					

2. Технологическая схема конденсационных энергоблоков. Тепловая экономичность и энергопоказатели. Энергобаланс и КПД. Режимы работы. Графики тепловых нагрузок. Расходы топлива, тплоты и пара. Экономия топлива при комбинироанной выработке энергии на внешнем тепловом потреблении.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.3	Лекция
3. Технологическая схема теплофикационных энергоблоков. Тепловая экономичность и энергетические показатели. Энергобаланс. Расход топлива, теплоты и пара. Режимы работы. Экологические особенности работы энергетических установок ТЭС	4	0	0	ПК-7.В/ПК.3	Лекция
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
5. Параметры пара и схемы паротурбинных ТЭС. Влияние параметров пара на КПД. Перегрев пара. Промежуточный перегрев. Экономические значения параметров. Расходы теплы и пара.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лекция
Дидактическая единица: Энергетическая и эксергетическая эффективность энерготехнологий.					
4. Эксергетический метод. Эксергетический баланс и эксергетический КПД энергоустановок. Условия получения максимальной работы и максимального КПД. Реальные процессы в элементах энергоустановок. Потери эксергии.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лекция
Дидактическая единица: Методы повышения эффективности теплоэнергетических установок.					

6. Регенеративный подогрев питательной воды. Расход пара и теплоты. КПД. Оптимальная температура подогрева. Распределение регенеративного подогрева по ступеням. Схемы включения регенеративных подогревателей. Параметры пара в отборах. Обобщенный регенеративный отбор. Теплофикационный и производственный отборы. Коэффициенты недовыработки.	8	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лекция
Дидактическая единица: Системы теплоснабжения.					
7. Системы отпуска теплоэнергии. Схемы. Сетевые подогреватели. Классификация систем теплоснабжения.	10	0	0	ПК-7.В/ПК.3	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Технологические схемы ТЭС.					
1. Ознакомление с теплоэнергетической установкой на базе ДВС	3	0	2	ПК-7.В/ПК.3	Запуск ДВС, снятие показаний на различных режимах работы
6. Исследование работы подогревателя сетевой воды теплоэнергетической установки	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
3. Определение энергетических характеристик ТЭУ на базе ДВС	3	0	2	ПК-7.В/ПК.1	Расчет показателей работы ТЭУ на различных режимах, построение энергетической диаграммы, оценка эффективности работы ТЭУ; оформление отчета; защита
Дидактическая единица: Энергетическая и эксергетическая эффективность энерготехнологий.					
4. Расчет технико-экономических показателей ТЭУ при различных способах преобразования энергии	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1	Нагрев воды в путем электронагревателя и газовой горелки. Оценка показателей эффективности работы установок. Сравнение полученных результатов. Оформление отчета. Защита.
Дидактическая единица: Методы повышения эффективности теплоэнергетических установок.					

5. Определение вредных выбросов установки на теплофикационном режиме	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Технологические схемы ТЭС.					
1. Годовая выработка электроэнергии на КЭС, расход топлива, средняя нагрузка; число часов использования мощности.	4	2	2	ПК-7.В/ПК.1	Использует графики нагрузки и режимы работы КЭС; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.
2. Годовая выработка электроэнергии и теплоты на ТЭЦ, расход топлива, средние нагрузки; число часов использования мощности электричесой и тепловой.	4	2	2	ПК-7.В/ПК.1	Использует графики нагрузки и режимы работы ТЭЦ; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
5. КЭС, КПД, энергобаланс, расходы пара и топлива.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1	Использует метод энергобаланса для расчета схемы КЭС и тепловой экономичности; оформляет результаты расчета; оценивает полученные результаты. Использует метод энергобаланса для расчета схемы ТЭЦ и тепловой экономичности; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчетов.
6. ТЭЦ, КПД, энергобаланс, расходы пара и топлива.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1	Использует метод эксергетического баланса для расчета схемы КЭС и эксергетической экономичности; оформляет результаты расчета; оценивает полученные результаты .
7. Комбинированное и раздельное энергоснабжение; экономия топлива на ТЭЦ.	4	0	2	ПК-7.В/ПК.1	Использует метод энергобаланса для расчета ; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчетов.
Дидактическая единица: Энергетическая и эксергетическая эффективность энерготехнологий.					

3. КЭС, КПД, эксергобаланс, расходы пара и топлива.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1	Использует графики нагрузки и режимы работы КЭС; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.
4. ТЭЦ, потери эксергии в процессах и агрегатах.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1	Использует метод эксергобаланса для расчета; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчетов.
Дидактическая единица: Методы повышения эффективности теплоэнергетических установок.					
8. Равномерное распрделение регенеративного подогрева питательной воды, составление тепловых и материальных балансов	8	0	2	ПК-7.В/ПК.1	Используют тепловые схемы паротурбинных энергоблоков ТЭС

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Годовая выработка электроэнергии на КЭС, расход топлива, средняя нагрузка; число часов использования мощности.	Пр	Выполняет следующие виды работ: определение годовой выработки электроэнергии, расхода топлива, средней нагрузки, числа часов использования мощности.
2	Годовая выработка электроэнергии и теплоты на ТЭЦ, расход топлива, средние нагрузки; число часов использования мощности электричесой и тепловой.	Пр	Выполняет следующие виды работ: определение годовой выработки электроэнергии и теплоты, расхода топлива, числа часов использования мощности электричесой и тепловой.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-7.В/ПК.3	20	5
Оформление пояснительной записки РГЗ, расчет необходимых величин, построение графиков, анализ полученных расчетных данных, подготовка к устной защите: Энергетический и эксергетический балансы паротурбинных энергоблоков : методические указания к расчету РГР для 4 курса ФЭН всех форм обучения (специальности 140100, 140101, 140104, 220301, 140204) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. В. Ноздренко, О. К. Григорьева]. - Новосибирск, 2010. - 27, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148917 Ноздренко Г. В. Технологии централизованного производства электроэнергии и теплоты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173975. - Загл. с экрана.			
2	Подготовка к занятиям	ПК-7.В/ПК.1	25	3

Чтение литературы. Подгототовка отчетов по лабораторным работам. Изучение теоретического материала лекций при подготовке к практическим занятиям и решениям задач: Теплоэнергетика : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Щинников, А. С. Кутузова]. - Новосибирск, 2009. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113635 Ноздренко Г. В. Технологии централизованного производства электроэнергии и теплоты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173975. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-7.В/ПК.1	32	3
Чтение литературы, подготовка к экзаменациооным вопросам: Ноздренко Г. В. Технологии централизованного производства электроэнергии и теплоты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173975. - 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	Портал НГТУ:http://nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/
Консультирование	Социальные сети:vk.com; Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/
Контроль	Портал НГТУ:http://ciu.nstu.ru
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт:http://tes.power.nstu.ru; Портал НГТУ:http://nstu.ru/; Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/; ЭБС:http://tes.power.nstu.ru

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: 7		
Лабораторная:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Теплоэнергетика : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Щинников, А. С. Кутузова]. - Новосибирск, 2009. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113635"		
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Ноздренко Г. В. Технологии централизованного производства электроэнергии и теплоты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173975. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	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	Экзамен
ПК-7.В/ ПК	ПК-7.В/ПК 1. Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	+	+	+
	ПК-7.В/ПК 3. Умеет разрабатывать схемы и компоновочных решений отдельных узлов и элементов объектов профессиональной деятельности	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии [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=vtls000182699. - Загл. с этикетки диска.

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. 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

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

Интернет-ресурсы

1. ЭнергоРынок [Электронный ресурс] : профессиональный журнал : сайт журнала. – Режим доступа: http://www.e-m.ru/. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Энергетический и эксергетический балансы паротурбинных энергоблоков : методические указания к расчету РГР для 4 курса ФЭН всех форм обучения (специальности 140100, 140101, 140104, 220301, 140204) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. В. Ноздренко, О. К. Григорьева]. - Новосибирск, 2010. - 27, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148917

2. Теплоэнергетика : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Щинников, А. С. Кутузова]. - Новосибирск, 2009. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113635

3. Ноздренко Г. В. Технологии централизованного производства электроэнергии и теплоты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173975. - Загл. с экрана.

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	Генератор бензиновый DAMASK УГБ-1300, 1,3кВт	проведение опытов