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
Технология централизованного производства электроэнергии и теплоты

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.	93
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	из них практической подготовки, час.	3
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	11
11	Самостоятельная работа, час.	87
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 Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-7.В/ПК. 1 Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	
О тенденциях развития различных отраслей энергетики.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
О топливно-энергетических ресурсах.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
Методы расчета технико-экономических показателей.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Использовать основы системного подхода, формулировать задачи, выялять приоритеты решения задач.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Основные методы расчета тепловой экономичности электростанций и осноных узлов теплоэлектроцентралей.	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	
Объект (энергетические установки тепловых электростанций, централизованное производство тепло-электроэнергии) и предмет курса (методы энергобаланса и эксергетический), задачи курса (выбор методов расчета); место теории энергетических установок ТЭС, АЭС как одной из основных теоретических дисциплин для теплоэнергетиков.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Технологические схемы производства тепло-электроэнергии, режимы работы, графики нагрузок.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Рассчитывать материальные, энергетические и эксергетические балансы электростанций, их агрегатов и технических систем, КПД, сравнивать результаты, полученные различными методами, оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Технические системы электростанций.	Лекции; 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: ТЭЦ - как технологические системы централизованного производства электро-, теплоэнергии.					
1. Основные понятия, определения. ТЭЦ - как технологические системы централизованного 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 конденсационных электростанций.					
2. Технологическая схема теплофикационных 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
Дидактическая единица: Технологические схемы теплофикационных энергоблоков.					
3. Технологическая схема конденсационных энергоблоков. Тепловая экономичность и энергетические показатели. Энергобаланс. Расход топлива, теплоты и пара. Режимы работы.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лекция
Дидактическая единица: Эксергетический баланс, эксергетическая эффективность.					

4. Эксергетический метод. Эксергетический баланс и эксергетический КПД конденсационных и теплофикационных энергоблоков. Условия получения максимальной работы и максимального КПД. Реальные процессы в элементах энергоблоков. Потери эксергии.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лекция
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
5. Параметры пара и схемы ТЭС. Влияние на КПД. Перегрев пара. Промежуточный перегрев. Экономические значения параметров. Расходы теплы и пара.	4	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лекция
Дидактическая единица: Регенерация тепла.					
6. Регенеративный подогрев питательной воды. Расход пара и теплоты. КПД. Оптимальная температура подогрева. Распределение регенеративного подогрева по ступеням. Параметры пара в отборах. Обобщенный регенеративный отбор. Теплофикационный и производственный отборы. Коэффициенты недовыработки.	8	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лекция
Дидактическая единица: Вспомогательные технические системы и оборудование.					
7. Вспомогательные технические системы и оборудование. Системы отпуска теплоэнергии. Схемы. Сетевые подогреватели. Испарители и парообразователи. ПВД, ПНД. Схемы систем регенерации. Деаэраторы. Системы технического водоснабжения, топливоподготовки и топливоотдачи, очистки и эвакуации дымовых газов, тяги и дутья.	10	0	0	ПК-7.В/ПК.1,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 теплофикационных энергоблоков.					

1. Ознакомление с теплоэнергетической установкой на базе ДВС	2	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лабораторная. Запуск ДВС, снятие показаний на различных режимах работы
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
2. Определение энергетических характеристик ТЭУ на базе ДВС	3	0	0	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Лабораторная. Расчет показателей работы ТЭУ на различных режимах, построение энергетической диаграммы, оценка эффективности работы ТЭУ; оформление отчета; защита
3. Расчет технико-экономических показателей ТЭУ при различных способах преобразования энергии	3	0	0	ПК-7.В/ПК.1	Лабораторная. Нагрев воды в путем электронагревателя и газовой горелки. Оценка показателей эффективности работы установок. Сравнение полученных результатов. Оформление отчета. Защита.

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 конденсационных электростанций.					
1. КЭС, годовые: выработка электроэнергии, расход топлива, средняя нагрузка; число часов использования мощности.	4	1	4	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Практика. Использует графики нагрузки и режимы работы КЭС; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.
Дидактическая единица: Технологические схемы теплофикационных энергоблоков.					
2. ТЭЦ, годовые: выработка электроэнергии и теплоты, расход топлива, средние нагрузки; число часов использования мощности электричесой и тепловой.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Практика. Использует графики нагрузки и режимы работы ТЭЦ; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.
Дидактическая единица: Эксергетический баланс, эксергетическая эффективность.					
3. КЭС, КПД, эксергобаланс, расходы пара и топлива.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Практика. Использует графики нагрузки и режимы работы КЭС; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчета.

4. ТЭЦ, потери эксергии в процессах и агрегатах.	4	2	4	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Практика. Использует метод эксергобаланса для расчета; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчетов.
Дидактическая единица: Параметры пара и схемы ТЭС					
5. КЭС, КПД, энергобаланс, расходы пара и топлива.	4	0	4	ПК-7.В/ПК.1,ПК-7.В/ПК.3	Праткика. 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,ПК-7.В/ПК.3	Практика. 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,ПК-7.В/ПК.3	Использует метод энергобаланса для расчета ; оформляет результаты расчета; оценивает результаты расчетов.
Дидактическая единица: Регенерация тепла.					
8. Равномерное распрделение регенеративного подогрева питательной воды, составление тепловых и материальных балансов	8	0	6	ПК-7.В/ПК.1	Практика. Используют тепловые схемы паротурбинных энергоблоков ТЭС

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	КЭС, годовые: выработка электроэнергии, расход топлива, средняя нагрузка; число часов использования мощности.	Пр	Выполняет следующие виды работ: методы оптимизации технологических процессов
2	ТЭЦ, потери эксергии в процессах и агрегатах.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет режимов работы ТЭЦ, проектирование основных узлов

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.1,ПК-7.В/ПК.3	44	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,ПК-7.В/ПК.3	20	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,ПК-7.В/ПК.3	23	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:	5	10
РГЗ/Реферат:	15	30
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. Григорьева О. К. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков : учебное пособие / О. К. Григорьева, О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 46, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434

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. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.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.

4. Расчет тепловых схем теплофикационных паротурбинных установок : методические указания к курсовому и дипломному проектированию для 4 и 5 курсов ФЭН всех форм обучения (специальности 140100, 140101, 220301, 220700) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. К. Григорьева, О. В. Боруш]. - Новосибирск, 2014. - 62, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199746

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