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
Математическое моделирование теплоэнергетических систем

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

Курс: 3, семестр : 5

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	66
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	114
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-5.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-5.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов 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-5.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Самостоятельная работа
уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
уметь выполнить поиск необходимой информации, её критически проанализировать и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	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: 5					
Дидактическая единица: Общие понятия моделирования					
1. Понятие модели и моделирования. Снятие динамических характеристик. Свойства моделей. Основные операции над моделями. Классификации моделей.	9	0	2	УК-1.1	Лекция

2. Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием. Цикл вычислительного эксперимента.	9	0	2	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Создание и анализ работы математических моделей					
1. Снятие динамических характеристик. Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием.	12	1	4	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1	Практическое занятие
2. Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием. Цикл вычислительного эксперимента. Методы случайного поиска.	12	2	4	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1	Практическое занятие
3. Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием. Цикл вычислительного эксперимента. Реализация метода расчета обратного теплового баланса в среде Matlab.	12	2	4	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1	Практическое занятие

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Общие понятия моделирования				
1. Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. Основные операции над моделями.	40	0	0	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1,УК-1.2
Дидактическая единица: Создание и анализ работы математических моделей				
2. Пакет Simulink.	44	0	0	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1,УК-1.2

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Снятие динамических характеристик. Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием.	Пр	Выполняет следующие виды работ: практическое применение пройденного на лекциях материала

2	Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием. Цикл вычислительного эксперимента. Методы случайного поиска.	Пр	Выполняет следующие виды работ: практическое применение пройденного на лекциях материала
3	Аппроксимация объект без самовыравнивания. Аппроксимация объект с самовыравниванием. Цикл вычислительного эксперимента. Реализация метода расчета обратного теплового баланса в среде Matlab.	Пр	Выполняет следующие виды работ: практическое применение пройденного на лекциях материала

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1,УК-1.2	20	5
Описание и реализация математической модели заданного участка одного из технологических процессов энергоблоков: Галанова А. И. Математическое моделирование теплоэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Галанова, С. И. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174225. - Загл. с экрана. Курлаев С. А. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Курлаев, В. М. Волкова, Т. А. Гультяева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180071. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1	10	5
: Галанова А. И. Математическое моделирование теплоэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Галанова, С. И. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174225. - Загл. с экрана. Курлаев С. А. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Курлаев, В. М. Волкова, Т. А. Гультяева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180071. - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-5.В/ПК.1,УК-1.1,УК-1.2	84	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Галанова А. И. Математическое моделирование теплоэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Галанова, С. И. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174225. - Загл. с экрана. Курлаев С. А. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Курлаев, В. М. Волкова, Т. А. Гультяева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180071. - 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; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение в группах заданной преподавателем проблемы	

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	Максимальный балл
Семестр: 5	
Практические занятия:	40
РГЗ/Реферат:	40
Зачет:	20

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	Зачет
ПК-5.В/ ПК	ПК-5.В/ПК 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+
	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	

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

5. Литература

Основная литература

1. Аносов В. Н. Программа Matlab 6.5 / Simulink 5 : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067732

2. Никулин А. В. Специальные главы информатики : учебное пособие / А. В. Никулин, М. В. Орешкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 94, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223906

Дополнительная литература

1. Курлаев С. А. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Курлаев, В. М. Волкова, Т. А. Гультяева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180071. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Попырин Л. С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок [Электронный ресурс] / Л. С. Попырин. – М. : Энергия, 1978. – 416 с. – Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/114709/. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Галанова А. И. Математическое моделирование теплоэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Галанова, С. И. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174225. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

2 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft 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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер №1 Intel Core 2Duo E8200	Для проведения лабораторных работ и практических занятий