Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
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
Оптимизация режимов энергосистем

Образовательная программа: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 1, семестр : 2

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	26
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.	2
11	Самостоятельная работа, час.	62
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №146 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): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭЭС, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 7 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Фролов М. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПТ. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПТ Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПТ. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта
	ПК-3.В/ПТ. 3 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.
	УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).
	УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач.

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПТ. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
Формирует прогностическую модель ЭЭС	Практические занятия;
ПК-3.В/ПТ. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта	
Знает методы оптимизации режима ЭЭС	Практические занятия;
ПК-3.В/ПТ. 3 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	
Умеет составлять план мероприятий по оптимизации режима	Практические занятия;
УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	
Умеет выбирать варианты решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	
Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач.	
Умеет использовать методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Лекции; Практические занятия; 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: 2					
Дидактическая единица: Общая постановка задачи оптимизации					
1. Постановка задачи оптимизации режимов электроэнергетических систем	1	0	0	УК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: Методы линейного программирования					
2. Общая характеристика методов линейного программирования	1	0	0	УК-1.2	Лекция
3. Основная задача линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования	1	0	0	УК-1.1	Лекция
4. Основная задача линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования	2	0	0	УК-1.3	Лекция
5. Транспортная задача линейного программирования	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: Методы нелинейного программирования					
6. Общая характеристика методов нелинейного программирования	1	0	0	УК-1.1	Лекция
7. Метод равенства относительных приростов	1	0	0	УК-1.3	Лекция
8. Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ градиентным методом	2	0	0	УК-1.2,УК-1.3	Лекция
9. Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ методом Ньютона второго порядка	2	0	0	УК-1.3	Лекция
10. Учёт ограничений в задачах оптимизации	1	0	0	УК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: Методы динамического программирования					
11. Методы динамического программирования	2	0	0	УК-1.3	Лекция

Темы практических занятий	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Методы линейного программирования					
1. Графический метод решения задачи линейного программирования	4	0	2	ПК-1.В/ПТ.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика

2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	4	1	2	ПК-3.В/ПТ.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика
3. Транспортная задача линейного программирования	4	1	2	ПК-3.В/ПТ.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика
Дидактическая единица: Методы нелинейного программирования					
12. Метод равенства относительных приростов	4	0	2	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика
13. Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ градиентным методом	4	1	2	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика
14. Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ методом Ньютона второго порядка	2	1	2	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика
Дидактическая единица: Методы динамического программирования					
15. Методы динамического программирования	4	1	4	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Практика

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчёт распределения мощности между станциями симплекс-методом
2	Транспортная задача линейного программирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчёт распределения ресурса с помощью решения транспортной задачи.
3	Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ градиентным методом	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчёт распределения мощности между станциями градиентным методом.
4	Оптимальное распределение активной мощности между ТЭЦ методом Ньютона второго порядка	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчёт распределения мощности меду станциями методом Ньютона.
5	Методы динамического программирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчёт распределения мощности между агрегатами ГЭС методом динамического программирования.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	УК-1.1,УК-1.2, УК-1.3	10	1

Линейное программирование: Русина А. Г. Оптимизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Ю. М. Сидоркин, Д. В. Танфильева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180007. - Загл. с экрана. Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624				
2	Подготовка к занятиям	УК-1.1,УК-1.2, УК-1.3	37	1
: Русина А. Г. Оптимизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Ю. М. Сидоркин, Д. В. Танфильева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180007. - Загл. с экрана. Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624				
3	Подготовка к аттестации	УК-1.1,УК-1.2, УК-1.3	15	0
: Русина А. Г. Оптимизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Ю. М. Сидоркин, Д. В. Танфильева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180007. - Загл. с экрана. Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624				

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

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: 2		
Лекция:	0	15
Контролирующие материалы приводятся в "Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624"		
Практические занятия:	8	15
Контрольные работы:	0	30
Контролирующие материалы приводятся в "Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624"		

Экзамен:	0	40
Контролирующие материалы приводятся в "Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК-1.В/ПТ	ПК-1.В/ПТ 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ 2. Формулирует техническое задание для реализации проекта	+	+
	ПК-3.В/ПТ 3. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	+	+
УК-1	УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+	+
	УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	+	+
	УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач.	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Филиппова Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник для энергетических специальностей / Т. А. Филиппова, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 355 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076473. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

2. Русина А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : [учебное пособие по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"] / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск, 2016. - 398, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220184

Дополнительная литература

1. Лыкин А. В. Электрические системы и сети : [учебник] / А. В. Лыкин. - Новосибирск, 2017. - 361, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233296

2. Филиппова Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник для энергетических специальностей / Т. А. Филиппова, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 355 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237744

Интернет-ресурсы

1. Сидоркин, Ю. М. Оптимизация режимов энергосистем : электронный учебно-методический комплекс / Ю. М. Сидоркин. – Новосибирск, [2021]. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243552 (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Гасников А. В. Численные методы оптимизации. Лекция 2 : Градиентный спуск : [видеолекция] / А. В. Гасников. – Изображение : видео : электронное // YouTube : видеохостинг. – 2005– . – URL: https://www.youtube.com/watch?v=hELIaVLYQSQ&ab_channel=%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%A4%D0%9F%D0%9C%D0%98 (дата обращения: 24.02.2021). – Лекция от 12.02.2020.

3. Электротехнический-портал.рф [Электронный ресурс]: электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. - Электротехнический портал, 2017. - Режим доступа: http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/home.html. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Оптимизация в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / [А. Г. Русина и др.] Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 154, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216624

2. Русина А. Г. Оптимизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Ю. М. Сидоркин, Д. В. Танфильева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180007. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Моделирование нормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем и электрических сетей ООО "ИДУЭС" ПВК АНАРЭС-2010

2 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

3 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	Компьютерный класс	2-218 17 мест