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

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“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
Математические задачи электроэнергетики

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	7
2	Всего часов	0	252
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	31
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	4
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		17
11	Самостоятельная работа, час.	0	219
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): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 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): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СЭСП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Шевцов Д. Е.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ТЕ Способен выполнять работы по управлению технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием электроустановок и объектов электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	
Математические модели основных энергетических объектов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Математические модели и методы анализа статической устойчивости	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
Математические модели расчета и анализа установившихся режимов энергосистем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Использовать компьютерное моделирование для решения задач расчета и анализа установившихся режимов	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
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Установочная лекция				
17. Установочная лекция . Краткая характеристика дисциплины. Задание на контрольную работу.	2	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Моделирование как метод познания мира.				

1. Связь задач и моделей. Классификация и свойства моделей.	0,4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
2. Математические модели и их свойства. Классификация математических моделей технических объектов.	0,4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
Дидактическая единица: Математические модели для описания физических процессов в энергетических объектах				
3. Микроуровень математического моделирования. Моделирование в сплошных средах на основе фундаментальных физических законов и принципа аналогии	0,5	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1
4. Моделирование и анализ физических процессов в объектах энергетики на примере длинных линий электропередачи	0,4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
Дидактическая единица: Моделирование установившихся режимов энергосистем				
5. Макроуровень моделирования. Математическое моделирование в задаче расчета и анализа установившихся режимов. Принцип аналогии. Применение теории графов.	0,4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
6. Линейные математические модели расчета установившихся режимов.Виды уравнений состояния. Уравнения узловых напряжений	0,5	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2
7. Математические методы расчета установившихся режимов и алгоритмы их реализации в комплексах программ расчета и анализа установившихся режимов электроэнергетических систем	0,5	0	0	ПК-4.В/ТЕ.2
Дидактическая единица: Применение математического моделирования в задаче анализа статической устойчивости энергосистем				
9. Математическое моделирование в задаче анализа переходных процессов.Задача анализа статической устойчивости электроэнергетических систем по корням характиристического уравнения	0,4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1
10. Анализ статической устойчивости установившихся режимов на основе критериев устойчивости	0,5	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Моделирование установившихся режимов энергосистем					
3. Моделирование расчета установившегося режима режима электрической сети с использованием линейных уравнений состояния	4	2	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Выполнение вычислительного эксперимента на компьютере
Дидактическая единица: Применение математического моделирования в задаче анализа статической устойчивости энергосистем					

5. Моделирование анализа статической устойчивости электроэнергетических систем по корням характеристического уравнения с построением графиков переходных процессов	2	2	1	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Выполнение вычислительного эксперимента на компьютере
6. Анализ статической устойчивости электроэнергетических систем с использованием критериев устойчивости	2	0	1	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Выполнение вычислительного эксперимента в среде Mathad

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Моделирование как метод познания мира.					
2. Банк научных модельных образований. Параметры математических моделей, виды переменных.	4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Моделирование установившихся режимов энергосистем					
1. Алгоритмы реализации математических методов расчета установившихся режимов электроэнергетических систем с использованием комплексов программ	8	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Самостоятельное изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Моделирование расчета установившегося режима режима электрической сети с использованием линейных уравнений состояния	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет установившенгося режима с использованим программного комплекса RASTR
2	Моделирование анализа статической устойчивости электроэнергетических систем по корням характеристического уравнения с построением графиков переходных процессов	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ переходных процессов в ЭСна основе матемаческих моделей в среде Mathcad

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	выполнение в течение семестра расчетно-графического задания	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	50	4

: Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для 3 курса ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Родыгина]. - Новосибирск, 2014. - 68 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207286 Математическое моделирование в задачах электроэнергетики : методическое пособие для 3 курса ФЭН дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Хохлова]. - Новосибирск, 2006. - 65, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053485				
2	Поготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчета	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	63	6
Подготовка к лабораторным занятиям: Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Я. Любченко]. - Новосибирск, 2012. - 47, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173735				
3	выполнение и защита заданий по теме Расчет и анализ установившихся режимов электроэнергетических систем	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	44	0
: Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Н. А. Корнеева, А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219631.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 21513.				
4	подготовка к экзамену	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	50	3
: Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Н. А. Корнеева, А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219631.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 21513. Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для 3 курса ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Родыгина]. - Новосибирск, 2014. - 68 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207286				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	16	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Математическое моделирование в задачах электроэнергетики : методическое пособие для 3 курса ФЭН дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Хохлова]. - Новосибирск, 2006. - 65, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053485				

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:lyubchenko@corp.nstu.ru; Портал НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/
Консультирование	e-mail:lyubchenko@corp.nstu.ru; Портал НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/; Социальные сети
Контроль	e-mail:lyubchenko@corp.nstu.ru; Портал НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ:http://dispace.edu.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		
Лекция:	3	8
Лабораторная:	15	20
Контролирующие материалы приводятся в "Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Я. Любченко]. - Новосибирск, 2012. - 47, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173735"		
РГЗ/Реферат:	17	32
Контролирующие материалы приводятся в "Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для 3 курса ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Родыгина]. - Новосибирск, 2014. - 68 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207286"		
Экзамен:	16	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-4.В/ТЕ	ПК-4.В/ТЕ 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	+	+	+
	ПК-4.В/ТЕ 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Филиппова Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : [учебник для вузов по профилю "Электроэнергетические системы и сети" направления подготовки 140400 - "Электроэнергетика и электротехника"] / Т. А. Филиппова. - Новосибирск, 2014. - 293 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212214

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

3. Любченко В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : [учебное пособие] / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 68, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238853

Дополнительная литература

1. Лыкин А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : [учебное пособие по направлению 140200 - "Электроэнергетика"] / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 225, [1] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088261

Интернет-ресурсы

1. Netelectro : сеть порталов. – Москва, 2001– . – URL: https://netelectro.ru/ (дата обращения: 11.08.2022). – Netelectro – сеть новостных изданий для продвижения товаров и услуг. – Текст : электронный.

2. Моя энергия : просветительский проект / ПАО «ТГК-1». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.myenergy.ru/ (дата обращения: 05.08.2022). – Текст : электронный.

3. Министерство энергетики Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2019– . – URL: https://minenergo.gov.ru/ (дата обращения: 11.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Русина, Н. А. Корнеева, А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219631.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 21513.

2. Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для 3 курса ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Родыгина]. - Новосибирск, 2014. - 68 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207286

3. Математические задачи электроэнергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Я. Любченко]. - Новосибирск, 2012. - 47, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173735

4. Математическое моделирование в задачах электроэнергетики : методическое пособие для 3 курса ФЭН дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Я. Любченко, С. В. Хохлова]. - Новосибирск, 2006. - 65, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053485

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

3 Расчет установившихся и предельных по статической устойчивости режимов энергосистем Екатеринбург, Региональное общественное объединение «Фонд кафедры «Автоматизированные электрические системы» имени Д.А. Арзамасцева» RastrWin, студенческая версия

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)	Для проведения лекционных занятий по дисциплине
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Для проведения лабораторных работ по дисциплине