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
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
Моделирование надежности энергосистем

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети

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.	40
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
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.	68
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): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 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): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Фролов М. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Фролов М. Ю.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании объектов и технологий профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание на проектирование
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
	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/ПР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
Знает информационные технологии и применяет их на объектах электроэнергетики	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности	
Знает объекты и технологии профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание на проектирование	
Описывать необходимые планы для реализации проектов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	
Оценивает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	
Строит стратегию решения поставленной задачи	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач	
Составляет возможные варианты решения задач	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: 2					
Дидактическая единица: Процессы обуславливающие надежность технических систем					
1. Состояния и события востанавливаемых и невостанавливаемых изделий	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Изучение основных признаков и отличий процессов обуславливающих надежность изделий
2. Единичные показатели безотказности невоставнавливаемых изделий	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Определение еденичных показателей безотказности
3. Единичные и комплексные показатели восставнавливаемых изделий	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Определение еденичных и комплексных показатели восставнавливаемых изделий

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Процессы обуславливающие надежность технических систем					
1. Энергосистема и образующие ее объекты с позиций надежности	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2	Анализ энергосистемыи образующих ее объектов с позиций структурной и режимной надежности
Дидактическая единица: Методы расчета показателей надежности технических систем					
2. Методы прогнозирования показатей надежности статистическими методами	2	0	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Получение единичных показателей безотказности и ремонтопригодности статистическими методами
3. Комплексные показатели надежности электростанций	2	0	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Выполнение расчетов комплексных показателей надежности различных станций в зависимости от состава и типа оборудования
4. Комплексные показатели надежности линий электропередач	2	0	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Выполнение расчетов комплексных показателей надежности линий электропередач различного класса напряжения и типа исполнения
5. Комплексные показатели надежности ОРУ	2	0	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Выполнения расчетов комплексных показателей для различных ОРУ

6. Индекс надежности энергосистемы	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Выполнение расчетов индексов надежности энергосистем с различной структурой генерации и эффекта от их объединения
Дидактическая единица: Моделирование и выбор метода расчета					
7. Надежность изолированных энергосистем	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Составление модели энергосистем и расчет показателей надежности
8. Модель сети различной топологии и расчет ее показателей надежности	2	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Составление модели сети различной топологии и расчет ее показателей надежности
9. Показатели бесберепойности электроснабжения	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Составление модели энергосистемы и расчет надежности электроснабжения для центров питания

Темы для самостоятельного изучения	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Методы расчета показателей надежности технических систем					
4. Индентификация объектов энергосистем с позиций надежности	7	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Осуществление индентификации объектов с позиций надежности
5. Классификация методов расчета	7	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Понимание различий методв расчета по составу показателей и принципам расчета
6. Структурные методы расчета	7	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Освоение структурных методов расчета для объектов энергосистемы
Дидактическая единица: Моделирование и выбор метода расчета					
7. Источники исходных данных для расчетов показателей надежности	7	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2,УК-1.3	Приобретение навыков поиска информации о надежности в открытых источниках
8. Построение расчетных моделей и выбор метода расчета показатей надежности	10	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Обоснование модели и принятых допущений при выборе метода расчета
9. Разработка методики и требования к результатам расчетов	10	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Составление объектноориентированной методики и представление результатов расчета

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Энергосистема и образующие ее объекты с позиций надежности	Лб	Выполняет следующие виды работ: выделение объектов
2	Индекс надежности энергосистемы	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов индексов надежности
3	Надежность изолированных энергосистем	Лб	Выполняет следующие виды работ:
4	Модель сети различной топологии и расчет ее показателей надежности	Лб	Выполняет следующие виды работ:
5	Показатели бесберепойности электроснабжения	Лб	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	20	2
Выбот метода и расчет показателей надежности для выбранного варианта: Моделирование надежности энергосистем : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина]. - Новосибирск, 2016. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233510				
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	48	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Моделирование надежности энергосистем : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина]. - Новосибирск, 2016. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233510				

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

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		
Лабораторная:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование надежности энергосистем : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина]. - Новосибирск, 2016. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233510"		
РГЗ/Реферат:	10	20
Зачет:	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование надежности энергосистем : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина]. - Новосибирск, 2016. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233510"		

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**	**Зачет**
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+		+
ПК-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности	+		+
	ПК-3.В/ПР 2. Формулирует техническое задание на проектирование			+
УК-1	УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+	+	+
	УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	+	+	+
	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. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101833 (дата обращения: 08.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423

Дополнительная литература

1. Лихачев А. В. Методы математического моделирования процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Лихачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215342.- Загл. с экрана.

2. Китушин В. Г. Надежность энергетических систем. Ч. 1 : [учебное пособие] / В. Г. Китушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 254 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000020379

Интернет-ресурсы

1. 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. Моделирование надежности энергосистем : методические указания к лабораторным работам для магистрантов 1 курса по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ф. Л. Бык, Л. С. Мышкина]. - Новосибирск, 2016. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233510

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	2-218 17 мест