

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кожедеров Александр Игоревич
Должность: Директор филиала ИндИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"
Дата подписания: 16.07.2026 23:52:52
Уникальный программный ключ: 7f4522f81a862743c2711b37d9dd0f6adf40c4c8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность систем электроснабжения

Направление подготовки (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроэнергетика и электротехника (ИндИ)

Форма обучения
Очно-заочная

Квалификация выпускника
Бакалавр

2026 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Самостоятельная работа					124						124
Дистанционные лекции					10						10
Дистанционные практические занятия					10						10
Форма контроля					Зачёты						-
Итого:					144						144
з.е.					4						4

Ханты-Мансийск, 2026 год
(город)

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

Кандидат технических
наук

ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись)

А. О. Парамзин

(И. О. Фамилия)

3. Согласовано:

Руководитель
образовательной
программы по
направлению подготовки
13.03.02
Электроэнергетика и
электротехника

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Руководитель
структурного
подразделения
Индустриальный институт
(г. Нефтеюганск)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в
электронной информационно образовательной среде
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 97049



Подписант
Парамзин Александр Олегович
Газя Геннадий Владимирович
Янукян Арам Погосович

Дата подписания
19.05.2026 15:37:01
20.05.2026 22:19:54
21.05.2026 14:59:37

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование и развитие у обучающихся теоретических знаний и практических умений и навыков в области проектирования эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения с учётом их надёжности, формирование и развитие у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательным стандартом по специальности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Энергетика».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 3-1: Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики ОПК-3.3 3-1: Основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики ОПК-3.5 3-1: Навыками составления схем замещения цепей основных элементов в профессиональной деятельности ОПК-3.1 У-1: Использовать методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики при решении типовых задач ОПК-3.3 У-1: Применять соответствующий математический аппарат для обрабатывать эмпирические и экспериментальные данных задач профессиональной деятельности ОПК-3.1 В-1: Методами построения математических моделей при решении типовых задач ОПК-3.2 В-1: Навыками решения задач электроэнергетики и электротехники

		<i>ОПК-3.3 В-1:</i> <i>Статистическими методами исследования при решении профессиональных задач</i>
<i>ОПК-4</i>	<i>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i>	<i>ОПК-4.1 З-1:</i> <i>Основы электротехники</i> <i>ОПК-4.1 У-1:</i> <i>Рассчитывать параметры электрических цепей переменного и постоянного тока</i> <i>ОПК-4.1 В-1:</i> <i>Методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</i>
<i>ПК-1</i>	<i>Способен разрабатывать проектную документацию системы электроснабжения объектов капитального строительства</i>	<i>ПК-1.1 З-1:</i> <i>Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения</i> <i>ПК-1.2 З-1:</i> <i>Система условных обозначений в проектировании</i> <i>ПК-1.3 З-1:</i> <i>Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения</i> <i>ПК-1.4 З-1:</i> <i>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей</i> <i>ПК-1.1 У-1:</i> <i>Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации</i> <i>ПК-1.2 У-1:</i> <i>Выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</i> <i>ПК-1.3 У-1:</i> <i>Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</i> <i>ПК-1.4 У-1:</i>

		<i>Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации ПК-1.1 В-1:</i> <i>Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации ПК-1.2 В-1:</i> <i>Навыками подготовка комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) к нормоконтролю и внесение изменений по результатам ПК-1.3 В-1:</i> <i>Навыками оформления комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) ПК-1.4 В-1:</i> <i>Навыками сбора исходных данных для создания элементов системы электроснабжения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства</i>
--	--	--

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		

1	Введение. История становления науки о надежности Термины и понятия надежности. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	2	2			26	ОПК-3; ОПК-4.	Тест; Опрос.
2	Основные показатели надежности объектов. Отказы объектов электроэнергетики и причины их возникновения	2	2			26	ОПК-3; ОПК-4.	Тест; Опрос.
3	Анализ надежности логических схем на примере объектов электроэнергетики.	2	2			26	ОПК-3; ОПК-4; ПК-1.	Тест; Опрос.
4	Резервирование. Типы резервирования. Классификация резервированных устройств	2	2			26	ОПК-3; ОПК-4; ПК-1.	Тест; Опрос.
5	Экономическая оценка последствий внезапных перерывов электроснабжения	2	2			20	ОПК-3; ОПК-4; ПК-1.	Тест; Опрос.
Итого		10	10			124	–	

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-5	Дистанционные технологии
1-5	Интерактивные технологии

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПР создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачёты.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

7.1 Технологическая карта дисциплины 5-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Введение. История становления науки о надежности Термины и понятия надежности. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	10
2	Основные показатели надежности объектов. Отказы объектов электроэнергетики и причины их возникновения	20
3	Анализ надежности логических схем на примере объектов электроэнергетики.	20
4	Резервирование. Типы резервирования. Классификация резервированных устройств	10
5	Экономическая оценка последствий внезапных перерывов электроснабжения	10
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
6	Зачёты	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
7	Участие в конференции/публикация научной работы по тематике дисциплине	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):

Зачтено с 50 по 100 баллов;

Не зачтено с 0 по 49 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

1. Что понимается под надежностью технического объекта?
Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях
Свойство объекта быть ремонтпригодным
Свойство объекта иметь малую стоимость
Свойство объекта быть безопасным
2. Какое из определений соответствует понятию «отказ»?
Перевод объекта в более экономичный режим работы
Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта
Плановое техническое обслуживание

Замена изношенных деталей
3. Как называется вероятность безотказной работы объекта в интервале времени от 0 до t?
$P(t) = P(T > t)$
$Q(t) = P(T \leq t)$
$\lambda(t) = f(t)/P(t)$
$T_{cp} = \int P(t) dt$
4. Какое резервирование называется общим?
Когда резервируется каждый элемент системы отдельно
Когда резервируется вся система в целом (целиком)
Когда используются разные типы элементов
Когда резервирование отсутствует
5. Чем отличается постоянное резервирование от резервирования замещением?
При постоянном резервные элементы работают вместе с основными; при замещении – подключаются после отказа основного
При постоянном резервные элементы отключены; при замещении работают постоянно
Ничем не отличаются
При постоянном используется только один резервный элемент
6. Какой закон распределения времени безотказной работы чаще всего используется для внезапных отказов электрооборудования?
Нормальное распределение
Экспоненциальное распределение
Распределение Вейбулла
Равномерное распределение
7. Что характеризует интенсивность отказов $\lambda(t)$?
Плотность распределения наработки до отказа
Вероятность отказа за малую единицу времени при условии, что отказ не произошёл до этого момента
Среднюю наработку до отказа
Вероятность безотказной работы
8. К какой категории надёжности электроснабжения по ПУЭ относятся электроприёмники, перерыв в электроснабжении которых приводит к опасности для жизни людей?
Первая категория
Вторая категория
Третья категория
Особая группа первой категории
9. Что такое резервирование «два из трёх» (2oo3)?
Система работает, если работают не менее двух элементов из трёх
Система работает, если работают все три элемента

Система работает, если работает хотя бы один элемент
Система работает, если отказали два элемента
10. Какой метод расчёта надёжности сложных систем основан на разложении относительно «главного» элемента?
Метод минимальных путей и сечений
Метод логико-вероятностный
Метод разложения относительно особого элемента (формула полной вероятности)
Метод статистических испытаний (Монте-Карло)

7.3 Примерные вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятиям «надёжность», «работоспособность», «отказ», «наработка до отказа».
2. Какие основные показатели безотказности невосстанавливаемых объектов вы знаете? Приведите формулы.
3. Чем отличаются внезапные и постепенные отказы? Приведите примеры.
4. Что такое интенсивность отказов? Как она связана с вероятностью безотказной работы?
5. Какие виды резервирования существуют (общее, отдельное, постоянное, замещением, скользящее)?
6. В чём суть инженерного метода расчёта надёжности систем электроснабжения?
7. Как классифицируются электроприёмники по категориям надёжности электроснабжения согласно ПУЭ?
8. Какие экономические показатели используются для оценки ущерба от перерыва электроснабжения?
9. Как рассчитать вероятность безотказной работы системы с последовательным соединением элементов?
10. Что такое «горячее», «тёплое» и «холодное» резервирование замещением?

7.4 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете

1. Раскройте историю становления науки о надёжности. Назовите основные этапы и учёных.
2. Дайте определение основным терминам и понятиям надёжности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
3. Какие основные понятия теории вероятностей и математической статистики используются при расчётах надёжности? Приведите примеры.
4. Перечислите и охарактеризуйте основные показатели надёжности невосстанавливаемых объектов (вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа).
5. Как выполняется анализ надёжности простейших логических схем (последовательное, параллельное соединение)? Приведите формулы.
6. Что такое резервирование? Опишите типы резервирования: общее, раздельное, постоянное, замещением, скользящее.
7. Приведите классификацию резервированных устройств. В чём отличие резервирования замещением с ненагруженным резервом?
8. Изложите методы расчёта надёжности сложных систем (метод разложения, метод минимальных путей и сечений, логико-вероятностный метод).
9. Опишите инженерный метод расчёта систем электроснабжения. Какие допущения при этом принимаются?
10. Как определяются категории электроприёмников по степени надёжности электроснабжения? Как экономически оцениваются последствия внезапных перерывов электроснабжения?

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в	Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения / С. И. Малафеев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с.	1	1

электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Надежность электроснабжения / Кудряшов Р. А., Кудряшова О. М... - Ч. 1 : Основные теоретические сведения / Р. А. Кудряшов, О. М. Кудряшова, Ч. 1. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 77 с.	1	1
	Варганова, Александра Владимировна. Надежность систем электроснабжения : учебник для вузов / А. В. Варганова, А. Н. Шеметов, Д. О. Позин. - Москва : Юрайт, 2026. - 142 с.	1	1
	Хорольский, Владимир Яковлевич. Надежность электроснабжения : Учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 127 с.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
3	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
4	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
5	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
6	https://lib.rucont.ru	ЭБС «Рукопт»	Авторизованный доступ
7	https://ldiss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
8	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
9	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Concurrent Licenses (per License);
MathType;

Mathcad;
КОМПАС-3D V18-19;

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий

учебная мебель, учебная доска

