МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Факультет подготовки инженерных кадров

УТВЕРЖДЕНО
Факультет подготовки инженерных кадров

Декан Гурулев Д.Н.
31.08.2020 г.

Надежность электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль **Электроснабжение**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года 11 месяцев**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 4

Курс	4		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10.25	10.25	10.25	10.25
Сам. работа	97.75	97.75	97.75	97.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент Шилин А.А. ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Надежность электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:
направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

02.10.2020 номер протокола 2 2019 г.
Зав. кафедрой Шилин Александр Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет подготовки инженерных кадров
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

Протокол заседания НМС от
31.08.2020 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Дисциплина «Надежность электроснабжения» является специальной, призванной формировать профессиональную подготовку бакалавров направления 13.02.03 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Общая цель курса – изучение основ теории надежности и методов оценки надежности систем электроснабжения для привития студентам практических навыков при решении проектных и эксплуатационных задач энергетических систем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1) Изучение и расчет основных показателей надежности;

2) Исследование проекта электроснабжения с точки зрения надежности;

3) Обоснование схемы электроснабжения, выбор оптимального метода резервирования, расчет кратности резервирования, выбор стратегии восстановления;

4) Формирование диагностического обеспечения схемы электроснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Электрическая часть электростанций и подстанций
2.1.2	Электроэнергетические системы и сети
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование электрических сетей до 1000 В
2.2.2	
2.2.3	Монтаж и эксплуатация электроустановок промышленных предприятий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

Результаты обучения: Знать влияние надежности электроснабжения на работу системы электроснабжения, технологические процессы, объекты систем электроэнергетики/Уметь собирать необходимые справочные данные для оценки проектируемых систем/ Владеть навыками поиска необходимой справочной информации

ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения

Результаты обучения: Знать нормы надежности электроснабжения/Уметь проводить комплексные исследования по надежности электроснабжения и решать вопросы его нормализации для реальных объектов систем электроэнергетики/Владеть методами расчета надежности электроснабжения в различных узлах электроэнергетической системы

ПК-1.3: Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений

Результаты обучения: Знать способы и средства повышения надежности и методы определения экономических ущербов от низкой надежности/Уметь анализировать функционирование систем электроснабжения при их аварийных и плановых ремонтах/Владеть выполнять технико-экономическое сравнение систем электроснабжения с учетом их надежности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Основные положения теории надежности /Тема/	4	0	
1.1.1	Основные понятия и определения дисциплины /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.1.2	Требования, предъявляемые к надежности электроснабжения потребителей /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.1.3	Понятие и классификация отказов /Лек/	4	0	Кр, Т, З
1.1.4	Причины повреждений основного оборудования систем электроснабжения /Лек/	4	0	Кр, Т, З
1.1.5	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	17.75	
1.2	Показатели надежности систем электроснабжения /Тема/	4	0	З, Кр
1.2.1	Единичные показатели надежности /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З

1.2.2	Комплексные показатели надежности /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.2.3	Особенности использования показателей надежности для оценки систем электроснабжения /Лек/	4	0	Кр, Т, З
1.2.4	Расчет показателей надежности /Пр/	4	2	Кр, Т, З
1.2.5	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	20	
1.3	Анализ и количественные расчеты надежности систем электроснабжения /Тема/	4	0	З, Кр
1.3.1	Методы оценки надежности /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.3.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Надежность систем с последовательным (параллельным, смешанным) соединением элементов /Лек/	4	0	Кр, Т, З
1.3.3	Преднамеренные отключения при последовательном (параллельном) соединении элементов. Учет преднамеренных отключений /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.3.4	Построение математической модели надежности /Пр/	4	1	Кр, Т, З
1.3.5	Анализ надежности типовых схем СЭС /Пр/	4	0	Кр, Т, З
1.3.6	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	20	
1.4	Технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии потребителям /Тема/	4	0	Кр, Т, З
1.4.1	Технико-экономические расчеты в задачах надежности /Лек/	4	1	Кр, Т, З
1.4.2	Технико-экономические расчеты надежности /Пр/	4	1	Кр, Т, З
1.4.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	20	
1.5	Мероприятия по повышению надежности /Тема/	4	0	З, Кр
1.5.1	Требования нормативных документов к надежности электроснабжения потребителей /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.5.2	Влияние качества электроэнергии на надежность систем электроснабжения /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.5.3	Обеспечение надежности при проектировании /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.5.4	Способы повышения надежности электроснабжения потребителей /Лек/	4	0.5	Кр, Т, З
1.5.5	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	18	
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	2	
2.1.2	/КоРа/	4	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ФОС представлен в приложении к РПД

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн курс в ЭИОС университета
Э2	1 Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93594.
Э3	Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56607
Э4	Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87584
Э5	Малафеев, С.И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91070

Э6	Зубарев, Ю.М. Основы надежности машин и сложных систем [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 180 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91074
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт

7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	
7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	
7.49	А-408
7.50	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.51	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
знаний, умений, навыков, опыта деятельности
Порядок организации и проведения мониторинга оценки знаний студентов описано в положении «О мониторинге оценки знаний студентов», утвержденном приказом ВолгГТУ от 04 сентября 2012 года №513 и положении «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Волгоградском государственном техническом университете», утвержденном приказом ВолгГТУ от 27 марта 2017 года №176.
Описание процедуры проведения промежуточной аттестации
Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствие с учебным планом, расписанием проведения зачетов и экзаменов и рабочей программой дисциплины.
Порядок формирования оценки за промежуточную аттестацию определяется действующим положением «О сквозной рейтинговой оценке знаний студентов на всех этапах обучения», утвержденным приказом ВолгГТУ от 04 сентября 2012 года № 504.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Надежность электроснабжения» осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в форме: контрольной работы, тестов и разноуровневых задач. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по дисциплине.
Описание процедуры проведения зачета.
Зачет проводится в устной форме. Полнота и правильность ответов определяется в ходе собеседования.
****
Методические указания по выполнению тестов.
В соответствии с учебным планом студенты, изучающие дисциплину «Надежность электроснабжения», проходят тестирование. Тесты решаются после каждой пройденной темы. Целью данных тестов является проверка знаний полученных по данным темам.
****
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ в КТИ (филиал) ВолгГТУ проводится в соответствие с Положением об обеспечении инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО«Волгоградский государственный технический университет», утвержденным приказом ВолгГТУ от 27.03.2017 №176.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания прошедшими подготовку ассистентами.
Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
-в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.