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.

Управление качеством электроэнергии

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 **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 5

Курс	5		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14.25	14.25	14.25	14.25
Сам. работа	129.75	129.75	129.75	129.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	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)
Управление качеством электроэнергии

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 «Управление качеством электроэнергии» является призванной форми-ровать профессиональную подготовку бакалавров направления 13.02.03 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Общая цель курса – систематизированных знаний в области качества электроэнер-гии, приобретение студентами навыков определения показателей качества электроэнергии в системах электроэнергетики, а также выбора технических средств и схемных решений для его улучшения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1) получение знаний в области стандартизации качества электроэнергии;

2) изучение влияния низкого качества электроэнергии на электроустановки, объекты и системы электроэнергетики, видов и средств контроля качества электроэнергии, основных методов и способов достижения нормируемых показателей качества электроэнергии;

3) овладение методами расчета показателей качества электроэнергии в различных точках электроэнергетической системы и выбора средств и способов его нормализации;

4) формирование профессиональных навыков по решению проблемы качества электроэнергии при проектировании и эксплуатации объектов систем электроэнергетики.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Электроснабжение
2.1.2	Электрическая часть электростанций и подстанций
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

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 качества электроэнергии (КЭ) на электроприемники, электрические сети и системы электроснабжения, технологические процессы, объекты систем электроэнергетики/Уметь определять источники искажения КЭ и пользоваться нормативной документацией по качеству электроэнергии/ Владеть навыками поиска необходимой справочной информации

ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения

Результаты обучения: Знать нормирование показателей качества электроэнергии (ПКЭ)/Уметь рассчитывать основные показатели качества электроэнергии в электрических сетях и параметры устройств повышения качества электроэнергии/Владеть навыками применения методов расчета показателей качества электроэнергии в различных узлах электроэнергетической системы

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

Результаты обучения: Знать методы расчета ПКЭ/Уметь выбирать современные схемные решения и технические средства улучшения ПКЭ/Владеть навыками выбора оптимальных схем подстанций, электрических сетей и систем электроснабжения при наличии источников искажения КЭ

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	Характеристики показателей качества электроэнергии /Тема/	5	0	
1.1.1	Характеристики показателей качества электроэнергии /Лек/	5	2	Кр, Т, З
1.1.2	Исследование показателей качества электрической энергии /Лаб/	5	2	Кр, Т, З
1.1.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	12.75	
1.2	Отклонения напряжения /Тема/	5	0	
1.2.1	Отклонения напряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.2.2	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	
1.2.3	Мероприятия по уменьшению отклонений напряжения /Пр/	5	0	Кр, Т, З
1.3	Регулирование напряжения /Тема/	5	0	
1.3.1	Регулирование напряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З

1.3.2	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	20	
1.3.3	Трансформаторы для регулирования напряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.3.4	Другие методы регулирования напряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.4	Колебания напряжения /Тема/	5	0	
1.4.1	Колебания напряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.4.2	Режимы систем электроснабжения с резкопеременными на-грузками /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.4.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	
1.5	Отклонение частоты /Тема/	5	0	
1.5.1	Отклонение частоты /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.5.2	Баланс активной мощности /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.5.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	15	
1.6	Несимметричные режимы /Тема/	5	0	
1.6.1	Несимметричные режимы /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.6.2	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	
1.7	Несинусоидальные режимы /Тема/	5	0	
1.7.1	Несинусоидальные режимы /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.7.2	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	
1.7.3	Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания постоянным током /Лаб/	5	2	Кр, Т, З
1.7.4	Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства /Лаб/	5	2	Кр, Т, З
1.8	Провал и импульс перенапряжения /Тема/	5	0	
1.8.1	Провал и импульс перенапряжения /Лек/	5	0	Кр, Т, З
1.8.2	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	
1.9	Расчет показателей качества электроэнергии /Тема/	5	0	
1.9.1	Расчет показателей качества электроэнергии /Лек/	5	2	Кр, Т, З
1.9.2	Контроль качества электроэнергии /Лек/	5	2	Кр, Т, З
1.9.3	Измерения уровней показателей качества /Лек/	5	0	Кр,Т, З
1.9.4	Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования /Лаб/	5	2	Кр, Т, З
1.9.5	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	30	
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	5	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	2	
2.1.2	/КоРа/	5	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	Савина, Н. В. Качество электроэнергии : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благове-щенск : АмГУ, 2014. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156466 — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э2	Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-7782-3797-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152194 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 «Управление качеством электроэнергии» осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в форме: контрольной работы и тестов . 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 «Управление качеством электроэнергии», проходят тестирование. Тесты решаются после каждой пройденной темы. Целью данных тестов является проверка знаний полученных по данным темам.
****
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.
Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. 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 (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.