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.

Электроэнергетические системы и сети

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 **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты 3
курсовые проекты 3

Курс	3		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26.6	26.6	26.6	26.6
Сам. работа	181.75	184.25	181.75	184.25
Часы на контроль	7.65	5.15	7.65	5.15
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Кузнецова Надежда Сергеевна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Электроэнергетические системы и сети

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.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области теории расчёта и анализа режимов электроэнергетических систем и сетей (ЭЭСиС), обеспечения при их проектировании и эксплуатации экономичности, надёжности, а также качества электроэнергии.

К основным задачам изучения дисциплины относятся:

-получение навыков составления схем замещения, определения их параметров и расчёта режимов ЭЭСиС;

-получение знаний в области проектирования ЭЭСиС и освоение методов повышения их экономичности, надёжности и качества электроэнергии;

-ознакомление с физической сущностью явлений, сопровождающих процессы производства, распределения и потребления электроэнергии;

-ознакомление с конструкцией линий электропередачи.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Электротехнические и конструкционные материалы
2.1.2	Общая энергетика
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Монтаж и эксплуатация электроустановок промышленных предприятий
2.2.2	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

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: студент знает схемы замещения линий электропередачи, трансформаторов и автотрансформаторов, а также физический смысл элементов данных схем и выражения для их расчёта

ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения

Результаты обучения: студент умеет выполнять расчёты разомкнутых и замкнутых сетей, а также сетей с разными номинальными напряжениями

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

Результаты обучения: студент владеет навыками выбора трансформаторов (автотрансформаторов), выключаталей, разъединителей, ошиновки и т.д., а также схемы коммутации распределительных устройств высокого (среднего) напряжения исходя из типа подстанции

ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций

Результаты обучения: студент знает методику организации мероприятий по диагностике основного оборудования главных понизительных подстанций, а также оборудования электрической части электростанций

ПК-2.2: Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений

Результаты обучения: студент умеет осуществлять внестадийные предпроектные работы, в рамках которых разрабатываются обосновывающие материалы для определения экономической эффективности и целесообразности строительства или реконструкции и расширения электросетевых объектов, выполняемых на основе типовых технических решений

ПК-2.3: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Результаты обучения: студент владеет навыками технико-экономических расчётов при выполнении и сравнении альтернативных проектов строительства и развития электрических сетей

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	Системы передачи и распределения электрической энергии /Тема/	3	0	
1.1.1	Электроэнергетические системы и сети: основные понятия, термины, определения. Единая энергетическая система России /Лек/	3	1.5	З, КП
1.1.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	18.5	З, КП

1.2	Моделирование элементов электрической сети /Тема/	3	0	
1.2.1	Схемы замещения воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов и автотрансформаторов /Лек/	3	1.5	З, КП
1.2.2	Составление и расчёт схем замещения основных элементов электрической сети /Пр/	3	2	З, КП
1.2.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	З, КП
1.3	Установившиеся режимы электрических сетей /Тема/	3	0	
1.3.1	Расчёт установившихся режимов разомкнутых и простых замкнутых электрических сетей /Лек/	3	1.5	З, КП
1.3.2	Анализ установившегося режима участка электрической сети. Составление векторных диаграмм ЛЭП 35, 110 кВ /Пр/	3	3	З, КП
1.3.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	З, КП
1.4	Проектирование электрической сети /Тема/	3	0	
1.4.1	Выбор основных проектных решений в электрической сети и их технико-экономическое обоснование /Лек/	3	1.5	З, КП
1.4.2	Конфигурирование распределительной сети. Выбор номинального напряжения сети и сечений проводников воздушных ЛЭП /Пр/	3	1.5	З, КП
1.4.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	З, КП
1.5	Расчёт токов короткого замыкания в электрической сети /Тема/	3	0	
1.5.1	Назначение и порядок выполнения расчётов токов короткого замыкания /Лек/	3	1.5	З, КП
1.5.2	Расчёт токов короткого замыкания и выбор основного коммутационного оборудования трансформаторных подстанций /Пр/	3	3	З, КП
1.5.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	З, КП
1.6	Рабочие режимы электроэнергетических систем /Тема/	3	0	
1.6.1	Основные понятия о рабочих режимах электроэнергетических систем. Балансы активной и реактивной мощностей /Лек/	3	1.5	Э, К
1.6.2	Компенсация реактивной мощности в электрической сети. Компенсирующие устройства и их оптимальная расстановка /Пр/	3	2	Э, К
1.6.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	Э, К
1.7	Качество электрической энергии и его обеспечение /Тема/	3	0	
1.7.1	Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 32144-2013. Методы регулирования напряжения /Лек/	3	1.5	Э, К
1.7.2	Устройства регулирования напряжения в составе силовых трансформаторов (автотрансформаторов). Выбор оптимальных ответвлений на обмотках трансформаторов /Пр/	3	1.5	Э, К
1.7.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.15	Э, К
1.8	Потери электрической энергии /Тема/	3	0	
1.8.1	Проблемы расчёта, анализа и снижения потерь электроэнергии /Лек/	3	1.5	Э, К
1.8.2	Методы расчёта и анализа потерь электроэнергии /Пр/	3	1	Э, К
1.8.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнению курсового проекта, текущему контролю успеваемости /Ср/	3	23.35	Э, К
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Курсовой проект /Тема/	3	0	
2.1.1	Выполнение курсового проекта /КП/	3	2.5	З, КП
2.2	Контрольная работа /Тема/	3	0	
2.2.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	3	2.5	Э, К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачёт /Тема/	3	0	
3.1.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	1.3	З, КП
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.3	З, КП
3.2	Экзамен /Тема/	3	0	
3.2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	1.35	Э, К

3.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.3	Э, К

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.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Идельчик В. И.	Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем	М.: Энергоатомиздат, 1988	
Л.2	Князевский Б. А., Липкин Б. Ю.	Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок"	М.: Высш. шк., 1986	
Л.3	Герасименко А. А., Федин В. М.	Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2008	
Л.4	Бахтиаров К. Н., Шевченко Н. Ю.	Электроэнергетика: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.5	Хавроничев С. В., Рыбкина И. Ю.	Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 35, 110 и 220 кВ: учеб. пособие для СПО	Волгоград: РПК "Политехник", 2008	
Л.6	Сошинов А. Г., Копейкина Т. В.	Разработка электрической части понижающей трансформаторной подстанции: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.7	Ананичева С. С., Шелюг С. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи: учеб. пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно доступа к информационным ресурсам" [Электронный ресурс] // ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Режим доступа: http://window.edu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice — офисный пакет – лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	ELCUT 6.3 Бесплатная версия "Студенческий" - система инженерного анализа и симуляции физических процессов - практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.3	Программное обеспечение, созданное преподавателями кафедры электротехники совместно со студентами, на базе имеющегося лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения

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://eos.vstu.ru, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru" – https://www.book.ru/
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
6.3.2.5	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.6	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / учебная доска; учебная мебель; видеопроектор; компьютер, оснащённый программным обеспечением (в соответствии с выделенным аудиторным фондом)
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель; компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. А-407б)

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

ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими 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.

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.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

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.