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.
02.10.2020 г.

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

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 **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3
курсовые работы 4

Курс	3		4		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6	12	12
Практические			6	6	6	6
Лабораторные	8	8	4	4	12	12
Итого ауд.	14	14	16	16	30	30
Контактная работа	14.25	14.25	16.35	16.35	30.6	30.6
Сам. работа	93.75	93.75	120	121	213.75	214.75
Часы на контроль	0	0	7.65	6.65	7.65	6.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Шилин Алексей Александрович ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

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

31.08.2020 номер протокола 1 2019 г.
Зав. кафедрой Шилин Александр Николаевич

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

Протокол заседания НМС от
02.10.2020 г. № 2

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 дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» является теоретическая и практическая подготовка бакалавров для расчета релейной защиты систем 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	Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», в соответствии с учебным планом.
2.1.2	Изучение дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» базируется на результатах освоения материалов следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Общая энергетика» и «Энергоснабжение».
2.1.3	
2.1.4	Физика
2.1.5	Высшая математика
2.1.6	Общая энергетика
2.1.7	Энергоснабжение
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина «Электрические машины» создает теоретическую и практическую основу для изучения следующих дисциплин учебного плана: «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», «Электрическое освещение» и «Монтаж и эксплуатация электроустановок промышленных предприятий», а также для формирования способности будущих бакалавров к самостоятельной работе.

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: Конфигурацию и состав систем коммерческого и технического учета электроэнергии. Особенности применения электрооборудования для решения практических задач.

ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения

Результаты обучения: Применять известные методы для расчета параметров и производить выбор основного электрооборудования объектов электроэнергетики.

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

Результаты обучения: Навыками проектирования объектов электроэнергетики в соответствии с заданными техническими, климатическими и техногенными условиями эксплуатации.

ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

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

Результаты обучения: Основные понятия, термины, определения для характеристики режимов работы электроэнергетических систем, физическую сущность протекания переходных процессов.

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

Результаты обучения: Осуществлять оптимизацию конструкции электроустановок по условиям надёжности, экономичности, выдаваемой мощности, пропускной способности и т.д.

ПК-2.3: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Результаты обучения: Навыками расчёта режимов работы электроэнергетических установок различного назначения, выбора состава оборудования и его параметров, схем электроэнергетических объектов на этапе технико-экономического обоснования.

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	Основы релейной защиты /Тема/	3	0	
1.1.1	Техника безопасности. Токовая отсечка. /Лаб/	3	2	З, КО, К
1.1.2	Функции релейной защиты. Требования к релейной защите. Основные органы релейной защиты. Сигналы релейной защиты. /Лек/	3	2	З, КО, К

1.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	3	47	З, КО, К
1.2	Токовая защита /Тема/	3	0	
1.2.1	Токовая защита с выдержкой по времени. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. /Лаб/	3	6	З, КО, К
1.2.2	Токовая отсечка. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. /Лек/	3	4	З, КО, К
1.2.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	3	46.75	З, КО, К
1.3	Дифференциальная защита /Тема/	4	0	
1.3.1	Дифференциальная защита. /Лаб/	4	2	Э, КО, К
1.3.2	Продольная дифференциальная защита линии электропередачи. Дифференциальная защита трансформатора. /Лек/	4	2	Э, КО, К
1.3.3	Дифференциальная защита (трансформатора и линии). /Пр/	4	4	Э, КО, К
1.3.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	4	60	Э, КО, К
1.4	Автоматика /Тема/	4	0	
1.4.1	Автоматическое повторное включение. /Лаб/	4	2	Э, КО, К
1.4.2	Автоматика систем электроснабжения. Автоматическое повторное включении линии электропередачи. Автоматическое повторное включение трансформатора. Автоматическое включение резерва питающего присоединения. /Лек/	4	4	Э, КО, К
1.4.3	Автоматика систем электроснабжения. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.4.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	4	60	Э, КО, К
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Контрольная работа /Тема/	4	0	
2.1.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	4	1	Э, КО, К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет /Тема/	3	0	
3.1.1	Зачет /КоРа/	3	0.25	З, КО, К
3.2	Экзамен /Тема/	4	0	
3.2.1	Экзамен /КоРа/	4	0.35	Э, КО, К
3.2.2	Контактная работа с ППС /Экзамен/	4	6.65	Э, КО, 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	Атабеков В. Б., Плетнев Л. Ф.	Релейная защита и автоматика	М.: Изд-во мин. ком. хоз. РСФС□, 1961	
Л.2	Сошинов А. Г., Шевченко Н. Ю.	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4601-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
Э2	Юндин, М. А. Токовая защита электроустановок : учебное пособие / М. А. Юндин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1158-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Windows – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет – Лекционные, практические и лабораторные 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	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.5	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.2	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.3	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.4	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.
7.5	
7.6	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.7	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.8	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.9	Лабораторное оборудование:
7.10	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.11	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.12	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.13	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.14	
7.15	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.16	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.17	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.18	Лабораторное оборудование:
7.19	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.20	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.21	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.22	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.23	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.24	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.25	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный длинная линия
7.31	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.32	
7.33	А-407б Компьютерный класс

7.34	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.35	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.36	учебная доска – 1 шт.
7.37	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.38	в интернет – 6 шт.
7.39	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.40	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.41	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.42	
7.43	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.44	
7.45	А-408
7.46	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.47	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.48	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

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 перезачет 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 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.

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.

Релейная токовая защита в системах электроснабжения : метод. указания / сост.: А.А. Шилин, Н.С. Артюшенко, Е.И. Кирюхина ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016. – 24 с.

Шилин, А.Н. Программное управление электромеханическими устройствами : учеб. пособ.(гриф). Рек. УМО вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптотехники / Шилин А.Н., Петров С.А., Хоперскова Л.В.; ВолгГТУ. - Волгоград, 2014. - 110 с. Режим доступа: http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search