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.

Преобразователи 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: экзамены 5

Курс	**5**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14.35	14.35	14.35	14.35
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	7.65	7.65	7.65	7.65
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 Кузнецова Надежда Сергеевна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Преобразователи 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.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области эксплуатации, испытания и исследования преобразовательной техники, применяемой на электрических подстанциях, а также ознакомление с методами анализа и расчётов электрических параметров полупроводников элементов и самих преобразователей электроэнергии для решения широкого круга инженерных задач.

К основным задачам изучения дисциплины относятся: изучение физических основ работы полупроводниковых приборов, принципов их действия, смысла предельных параметров и характеристик;получение навыков обоснованного выбора полупроводниковых приборов,трансформаторов, реакторов и других элементов исходя из заданного режима работы потребителя электрической сети;

получение навыков анализа и расчёта физических процессов в элементах преобразователей различной конфигурации; ознакомление с перспективными направлениями развития преобразовательной техники в электроэнергетике и смежных областях техники.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электроника
2.2.2	Электроэнергетические системы и сети
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: Результаты обучения : студент знает стандарты и правила оформления типовой технической документации. Знает основные экономические показатели и критерии технико-экономической эффективности проектных решений в области преобразовательной техники

ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения

Результаты обучения: Результаты обучения : студент умеет обосновывать выбор целесообразного решения. Умеет конфигурировать преобразовательные электроустановки, осуществлять выбор их элементов по условиям надёжности, экономичности, энергоэффективности и т.д.

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

Результаты обучения: Результаты обучения : студент владеет навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений. Владеет навыками организации работ по обследованию преобразователей электроэнергии промышленного предприятия. Владеет навыками подготовки технической документации при организации ремонта преобразовательных электроустановок

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	Физические основы полупроводниковой техники. Полупроводниковые диоды. /Тема/	5	0	
1.1.1	Понятие о проводимости полупроводниковых материалов, механизм электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.1.2	Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.1.3	Методы и способы испытаний силовых диодов. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.1.4	Расчёт параметров полупроводниковых вентилей и их вольт-амперных характеристик /Пр/	5	2	Э, КР
1.1.5	Изучение лекционного материала, подготовка к контрольной работе, практическим занятиям. /Ср/	5	20	Э, КР

1.2	Тиристоры, транзисторы и другие полупроводниковые приборы, применяющиеся в установках электроснабжения. /Тема/	5	0	
1.2.1	Назначение и классификация тиристоров. Физические основы процессов, протекающих в диодных и триодных p-n-pn-структурах. Конструкция тиристоров. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.2.2	Классификация транзисторов. Принцип действия биполярных и униполярных транзисторов, их электрические и эксплуатационные параметры. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.2.3	Стабилитроны, фото- и светодиоды, фоторезисторы, оптроны. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.2.4	Туннельные диоды. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.2.5	Термисторы, варисторы, магниторезисторы, варикапы. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.2.6	Изучение лекционного материала, подготовка к контрольной работе. /Ср/	5	20	Э, КР
1.3	Выпрямители. /Тема/	5	0	
1.3.1	Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.3.2	Выпрямление однофазного тока. Выпрямление трёхфазного тока. Одно-, двух-, трёх-, шести- и многопульсовые схемы выпрямления. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.3.3	Коммутация в выпрямительных установках и пульсация напряжения. /Лек/	5	0.2	Э, КР
1.3.4	Назначение и классификация управляемых выпрямителей. Способы регулирования выпрямленного напряжения. /Лек/	5	0.3	Э, КР
1.3.5	Классификация аварийных режимов работы выпрямителей. /Лек/	5	0.3	Э, КР
1.3.6	Инженерный расчёт выпрямителя. /Пр/	5	2	Э, КР
1.3.7	Анализ мостовых схем выпрямления. /Пр/	5	2	Э, КР
1.3.8	Изучение лекционного материала, подготовка к контрольной работе, практическим занятиям. /Ср/	5	25	Э, КР
1.4	Инверторы. /Тема/	5	0	
1.4.1	Инвертирование электрической энергии. Назначение и классификация инверторов. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.4.2	Одно- и трёхфазные инверторы. Внешняя, регулировочная и ограничительная характеристики инверторов. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.4.3	Энергетические показатели работы инвертора. Виды аварийных режимов работы инверторов. /Лек/	5	0.4	Э, КР
1.4.4	Расчёт режима работы инвертора /Пр/	5	2	Э, КР
1.4.5	Изучение лекционного материала, подготовка к контрольной работе, практическим занятиям. /Ср/	5	15	Э, КР
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Контрольная работа. /Тема/	5	0	
2.1.1	Выполнение контрольной работы. /Ср/	5	10	Э, КР
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Экзамен. /Тема/	5	0	
3.1.1	Подготовка к экзамену /Ср/	5	32	Э
3.1.2	Контактная работа с ППС. /КоРа/	5	0.35	Э
3.1.3	Экзамен /Экзамен/	5	7.65	Э

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Соломатин В. А., Шилин В. А.	Фазовые оптико-электронные преобразователи	М.: Машиностроение, 1986	
Л.2	Угаров Г. Г., Сошинов А. Г., Вдовина О. В.	Преобразователи энергии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Беслатная электронная библиотека онлайн "Единое окно доступа к информационным ресурсам" [Электронный ресурс] // ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Режим доступа: http://window.edu.ru/
Э2	БнД ВИНИТИ
Э3	ЭБС «Лань»
Э4	Эбс«Юрайт»
Э5	ЭБС ВолгГТУ
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.4	ELCUT 6.3 Бесплатная версия "Студенческий" - система инженерного анализа и симуляции физических процессов
6.3.1.5	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://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 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)

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.