

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ**
Силовая электроника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-23-3.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 155
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Владимиров Л.В.

Рабочая программа дисциплины

Силовая электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

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:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями освоения дисциплины «Силовая электроника» являются получение обучающимися знаний в области построения, анализа и расчета устройств силовой преобразовательной техники, формирование теоретической базы по принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, областям применения силовых преобразовательных устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Электроника
2.1.4	Материаловедение
2.1.5	Метрология
2.1.6	Физика
2.1.7	Высшая математика
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электрические машины
2.2.2	Электрический привод
2.2.3	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем
2.2.4	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
2.2.5	Проектирование электроэнергетических объектов
2.2.6	Электромагнитная совместимость в электрических сетях
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

ПК-2.2: Выбирает оптимальные технические решения для проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-2.3: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования

ПК-4.2: Рассчитывает параметры и режимы работы технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Основные схемные решения при проектировании и моделировании силовых преобразовательных устройств.
3.1.2	Устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств.
3.1.3	Основные характеристики преобразовательных устройств в различных режимах работы.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Выполнять работы по расчету и проектированию силовых преобразователей в соответствии с техническими заданиями.
3.2.2	Производить выбор силовых полупроводниковых устройств.
3.2.3	Анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками моделирования и анализа объектов силовой электроники

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Элементы силовой электроники					
1.1	Силовые диоды, тиристоры, транзисторы. Вольт-амперная характеристика силовых вентилях. Процесс включения полупроводниковых тиристоров и транзисторов. /Лек/	3	2	ПК-2.2 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
1.2	Практическое занятие №1. Построение характеристики силового диода с помощью программы моделирования электрических схем. /Пр/	3	2	ПК-2.2 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
1.3	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	3	55	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
	Раздел 2. Неуправляемые выпрямители					
2.1	Схемы силовых цепей. Эпюры выпрямленного напряжения и тока при различных видах нагрузки. Основные соотношения в схемах. Процессы коммутации в силовых элементах. /Лек/	3	2	ПК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
2.2	Практическое занятие №2. Расчет выпрямителя со сглаживающим фильтром. Расчет типовых задач. /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
2.3	Лабораторная работа №1 Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя при работе на активно- индуктивную нагрузку. Лабораторная работа №2 Исследование трехфазного двухполупериодного выпрямителя при работе на активно- индуктивную нагрузку. /Лаб/	3	4	ОПК-6.1 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
2.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	3	50	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
	Раздел 3. Управляемые тиристорные выпрямители					
3.1	Схемы силовых цепей. Эпюры выпрямленного напряжения и тока при различных видах нагрузки и углах управления в различных схемах выпрямления. Основные соотношения в схемах. Процессы коммутации в силовых элементах. /Лек/	3	2	ПК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1	
3.2	Практическое занятие №3. Расчет управляемого тиристорного выпрямителя с фильтром. Расчет типовых задач. /Пр/	3	2	ПК-2.2 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1	
3.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	3	50	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	

	Раздел 4. Контрольная работа					
4.1	Проектирование неуправляемого выпрямителя /Контр.раб./	3	0	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Экзамен					
5.1	/Экзамен/	3	9	ОПК-6.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Розанов Ю. К., Лепанов М. Г.	Силовая электроника: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Зиновьев Г. С.	Силовая электроника в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1
Л2.2	Зиновьев Г. С.	Силовая электроника в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1
Л2.3	Зиновьев Г. С.	Силовая электроника: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2017, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Онищенко Г. Б., Соснин О. М.	Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru
Э2	Портал об электроэнергетике, электрооборудовании oga.ru
Э3	Портал Системного оператора Единой энергосистемы России http://so-ops.ru
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Office
6.3.1.2	MathCad
6.3.1.3	MATLAB
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционные аудитории, оснащенные навесным экраном, мультимедийным проектором, демонстрационными слайдами по дисциплине.
7.2	332А-А Лаборатория электроэнергетических систем и электроснабжения.