

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Промышленная и силовая электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план z13.03.02_25_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	4	4	4	4
Иная контактная работа	0,6	0,6	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	24,6	24,6	24,6	24,6
Контактная работа	24,6	24,6	24,6	24,6
Сам. работа	231	231	231	231
Часы на контроль	12,4	12,4	12,4	12,4
Контрольная работа заочники	20	20	20	20
Итого	288	288	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Суворов Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Промышленная и силовая электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - 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

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 22.05.2025 г. № 11

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	В результате изучения дисциплины студенты должны знать устройство и принцип работы современных вторичных источников электропитания, импульсных стабилизаторов и преобразователей, основные схемы их построения и функционирования.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общая энергетика	
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная практика	
2.2.2	Эксплуатационная практика	
2.2.3	Методы оптимизации режимов работы электрических сетей	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Релейная защита	
2.2.6	Цифровая и микропроцессорная техника	
2.2.7	Электрооборудование электрических станций и подстанций	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика	
2.2.10	Производственная практика	
2.2.11	Средства диспетчерского и технологического управления	
2.2.12	Эксплуатация электрооборудования	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций****ПК-3.1. Проводит анализ и прогнозирование ситуации состояния оборудования подстанций электрических сетей**

Знать	методы проектирования и мониторинга объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и технической документацией соблюдая различные технические энергоэффективные и экологические требования;
Уметь	применять методы проектирования и мониторинга объектов профессиональной деятельности;
Владеть	навыками по применению методов проектирования, мониторинга и анализа режимов работы объектов профессиональной деятельности с использованием технической документацией соблюдая различные технические энергоэффективные и экологические требования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– основные объекты, явления и процессы в устройствах силовой электроники;
3.1.2	– элементную базу силовой электроники;
3.1.3	– методы исследования устройств силовой электроники;
3.1.4	– типовые программные документы, ориентированные на решение научных и прикладных задач силовой электроники.
3.2	Уметь:
3.2.1	– формировать структуру устройств промышленной и силовой электроники;
3.2.2	– создавать принципиальные схемы и осуществлять расчет параметров, производить выбор электронных компонентов;
3.2.3	– строить и использовать модели для описания процессов в приборах и устройствах силовой электроники;
3.2.4	– формулировать основные технико-экономические требования к изучаемым объектам силовой электроники.
3.3	Владеть:
3.3.1	– исследовательского и инженерного характера для устройств СЭ в области физического эксперимента, проектирования, конструирования и технологии с использованием современных средств вычислительной техники;
3.3.2	– оценки полученных результатов и аргументированного принятия решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Определения, понятия и термины силовой электроники, принципы работы основных элементов, устройства управления мощными каскадами преобразовательной техники.					
1.1	Введение в дисциплину «Силовая электроника». Параметры и характеристики аналоговых схем. Условные графические обозначения в силовой электронике /Тема/	3	0			
1.2	Предмет «Силовая электроника» и его задачи в системе подготовки бакалавра по направлению подготовки бакалавров – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» ООП - «Электроснабжение». Этапы развития дисциплины. Классификация и назначение элементов силовой электроники. Знание ГОСТ 2.730-73÷ ГОСТ 2.755-87. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы
1.3	Самостоятельная работа с гостами /Ср/	3	12	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.4	Элементы аналоговой электроники /Тема/	3	0			
1.5	Резистор, условное обозначение, функциональное назначение, основные параметры, номинальный ряд, маркировка, типы конструкций, габаритные размеры, паразитные параметры. Конденсатор, условное обозначение, основные параметры, функциональное назначение, номинальный ряд, маркировка, типы конструкций и диэлектриков, габаритные размеры, паразитные параметры. Специфические параметры электролитических конденсаторов. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы
1.6	Диоды, основные типы, ВАХ, классификация, функциональные применения диода, примеры схем включения, основные параметры диодов, типы корпусов. Последовательное и параллельное включения диодов. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы
1.7	Биполярные транзисторы, основные типы, области использования, входные и выходные характеристики, основные параметры биполярного транзистора, область безопасной работы, типы корпусов, комплементарность транзисторов. Составные транзисторы Дарлингтона и Шиклаи. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы
1.8	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Процессы заряда электрической емкости и изменения тока через индуктивность. Переходные процессы в RC-цепи, RL-цепи. АЧХ цепей. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы
1.9	Изучение линейных цепей /Лаб/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Отчет
1.10	Самостоятельная работа студентов по теме "Элементы аналоговой электроники" /Ср/	3	56	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.11	Каскад с общим эмиттером /Тема/	3	0			

1.12	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим эмиттером" /Ср/	3	35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.13	Каскад с общей базой /Тема/	3	0			
1.14	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общей базой" /Ср/	3	24	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.15	Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители /Тема/	3	0			
1.16	Двухтактные выходные каскады /Лаб/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Отчет
1.17	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители" /Ср/	3	24	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.18	Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики /Тема/	3	0			
1.19	Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики" /Ср/	3	24	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.20	Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики /Тема/	3	0			
1.21	Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики" /Ср/	3	14	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.22	Операционные усилители и схемы на основе ОУ /Тема/	3	0			
1.23	Самостоятельные работы по теме ОУ /Ср/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.24	Автогенераторы. Основные параметры. Условия самовозбуждения. /Тема/	3	0			
1.25	Самостоятельная работа студентов по теме "Автогенераторы" /Ср/	3	16	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.26	Основы цифроаналогового преобразования (АЦП). /Тема/	3	0			
1.27	Классификация ЦАП. Схема перемножающего ЦАП. /Ср/	3	6	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.28	Основы цифроаналогового преобразования (ЦАП). /Тема/	3	0			
1.29	Самостоятельная работа студентов по темам "АЦП" и "ЦАП" /Ср/	3	16	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.30	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,6	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Вопросы к зачету
1.31	Расчет выпрямителя. /Пр/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Отчет
1.32	Зачет по дисциплине /Тема/	3	0			Вопросы к зачету
1.33	Контроль самостоятельной работы /КрЗ/	3	20	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Устный опрос
1.34	Консультация перед зачетом /Кнс/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Вопросы к зачету

1.35	Зачет /Зачёт/	3	12,4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Вопросы к зачету
------	---------------	---	------	----------------------------------	------------------------------------	------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Джеймс Рег	Промышленная электроника	Саратов: Профобразованье, 2019, 1136 с.	978-5-4488-0058-0, http://www.iprbookshop.ru/88007.html
Л1.2	Семенов Б. Ю.	Силовая электроника: от простого к сложному	Москва: СОЛОН-Пресс, 2019, 416 с.	978-5-91359-148-7, http://www.iprbookshop.ru/90266.html
Л1.3	Битюков, В. К., Симачков, Д. С., Бабенко, В. П.	Источники вторичного электропитания : учебник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020, 376 с.	978-5-9729-0471-6, http://www.iprbookshop.ru/98360.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Родыгин, А. В.	Устройства силовой электроники : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020, 76 с.	978-5-7782-4129-9, http://www.iprbookshop.ru/99231.html
Л2.2	Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А., Кусакин Д.С., Агальцов К.Д.	Промышленная и силовая электроника : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2021, 36с.	, 1
Л2.3	Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А., Кусакин Д.С., Агальцов К.Д.	Промышленная и силовая электроника : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2021, 48с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А., Кусакин Д.С., Агальцов К.Д.	Промышленная и силовая электроника. Часть 1: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2903

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
LibreOffice	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	209 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	216 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных места). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы сигналов GRG-3015, генераторы Г6-46, осциллографы Rigol 1042с.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

13.10.25 17:36 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

13.10.25 17:36 (MSK)

Простая подпись