

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	13.03.02_24_00.plx 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	50,35	50,35	98,6	98,6
Контактная работа	48,25	48,25	50,35	50,35	98,6	98,6
Сам. работа	15	15	121	121	136	136
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	72	72	216	216	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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 16.05.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

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:	
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)

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Эффективно планирует собственное время

Знать	методы и способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
Уметь	применять методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
Владеть	навыками по применению методов и участию в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития на основе принципов образования и предпринимает шаги по её реализации

Знать	методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности;
Уметь	применять методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности по заданной методике;
Владеть	навыками по применению методов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности.

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/	4	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/	4	2	УК-6.1-3 УК-6.1-У УК-6.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Самостоятельная работа с гостами /Ср/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.4	Элементы аналоговой электроники /Тема/	4	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/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.6	Диоды, основные типы, ВАХ, классификация, функциональные применения диода, примеры схем включения, основные параметры диодов, типы корпусов. Последовательное и параллельное включения диодов. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

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/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
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/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.9	Изучение линейных цепей /Лаб/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.10	Самостоятельная работа студентов по теме "Элементы аналоговой электроники" /Ср/	4	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.11	Каскад с общим эмиттером /Тема/	4	0			
1.12	Схема с общим эмиттером - принципиальная схема, эквивалентная схема. Передаточная характеристика схемы. Усиление по напряжению, входное и выходное сопротивление схемы в режиме малых сигналов. Схема с общим эмиттером с ООС – основные соотношения, передаточная характеристика. Сравнение со схемой без отрицательной обратной связи. Частотно-зависимая отрицательная обратная связь, схемотехнические варианты реализации частотно-зависимой ООС. Частотная характеристика и верхняя граничная частота /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.13	Каскад переменного тока с ОЭ /Лаб/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.14	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим эмиттером" /Ср/	4	5	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.15	Каскад с общей базой /Тема/	5	0			
1.16	Схема с общей базой - принципиальная схема, эквивалентная схема. Передаточная характеристика схемы. Коэффициент усиления по напряжению, входное и выходное сопротивление схемы в режиме малых сигналов. Схема с общим эмиттером с ООС – основные соотношения, передаточная характеристика. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.17	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общей базой" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.18	Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители /Тема/	5	0			

1.19	Схема с общим коллектором (эмиттерный повторитель) - принципиальная схема, эквивалентная схема. Передаточная характеристика схемы. Характеристики схемы с общим коллектором, дополнительным источником отрицательного напряжения питания. Коэффициент усиления по напряжению, входное и выходное сопротивление схемы в режиме малых сигналов. Двухтактный каскад на комплементарном эмиттерном повторителе. Особенности работы выходных каскадов. Энергетические показатели каскадов. Режимы работы каскадов усилителей мощности. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.20	Двухтактные выходные каскады /Лаб/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.21	Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.22	Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики /Тема/	5	0			
1.23	Ключевой режим работы биполярного транзистора. Условия работы биполярного транзистора в ключевом режиме. Переходные процессы в ключе на биполярном транзисторе. Методы повышения быстродействия транзисторного ключа – ускоряющая емкость, нелинейная обратная связь. Разновидности транзисторных ключей на биполярных транзисторах. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ, ТТЛШ). /Лек/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.24	Исследование ключей и интегральных микросхем на полевых транзисторах /Лаб/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.25	Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.26	Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики /Тема/	4	0			
1.27	Ключевой режим работы MOSFET-транзистора. Переходные процессы в схеме ключа на MOSFET-транзисторе. Мощность потерь при ключевом режиме работы MOSFET - транзистора. Типовые схемы управления мощными MOSFET- транзисторами. Комплементарная МОП логика (КМОП). Передаточная характеристика логического КМОП элемента НЕ. КМОП элемент И–НЕ, ИЛИ–НЕ. Серии и семейства логических КМОП (CMOS)-микросхем /Лек/	4	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.28	Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики" /Ср/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.29	Операционные усилители и схемы на основе ОУ /Тема/	5	0			
1.30	Классификация ОУ. Основные схемы включения ОУ. Инвертирующий, не инвертирующий и дифференциальный усилитель. Схемы, параметры и характеристики. Требования к элементам цепи ОС. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

1.31	Самостоятельные работы по теме ОУ /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.32	Автогенераторы. Основные параметры. Условия самовозбуждения. /Тема/	5	0			
1.33	Стабильность частоты колебаний. Стабилизация частоты автогенераторов при помощи кварцевого резонатора. Варианты схем генераторов. Термокомпенсация и термостабилизация автогенераторов. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.34	Самостоятельная работа студентов по теме "Автогенераторы" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.35	Основы цифроаналогового преобразования (АЦП). /Тема/	4	0			
1.36	Классификация ЦАП. Схема перемножающего ЦАП. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.37	Основы цифроаналогового преобразования (ЦАП). /Тема/	5	0			
1.38	Классификация АЦП. Схема параллельного АЦП. /Лек/	4	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.39	Самостоятельная работа студентов по темам "АЦП" и "ЦАП" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.40	Иная контактная работа /ИКР/	4	0,25	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.41	Зачет по дисциплине /Тема/	4	0			
1.42	Зачет /Зачёт/	4	8,75	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Основные элементы, применяемые в устройствах для преобразования электроэнергии.					
2.1	Классификация источников питания. /Тема/	5	0			
2.2	Классификация источников питания по основным параметрам. Структурная схема источника питания. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Самостоятельная работа студентов по теме "Источники питания" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.4	Однофазные выпрямители напряжения. Принцип работы на различные виды нагрузок. /Тема/	5	0			
2.5	Однотактный и двухтактный выпрямители при работе на активную, индуктивную и ёмкостную нагрузки. Нагрузочная характеристика. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.6	Расчет выпрямителя. /Пр/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.7	Исследование однофазных выпрямителей /Лаб/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	
2.8	Самостоятельная работа студентов по теме "Однотактные выпрямители" /Ср/	5	8	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.9	Трёхфазные выпрямители напряжения. /Тема/	5	0			

2.10	Выпрямитель с выводом нулевой точки трансформатора и мостовой выпрямитель. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.11	Самостоятельная работа студентов по теме "Мостовой выпрямитель" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.12	Сглаживающие фильтры /Тема/	5	0			
2.13	Общие сведения. Пассивные сглаживающие фильтры. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.14	Самостоятельная работа студентов по теме "Сглаживающие фильтры" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.15	Исследование сглаживающих фильтров /Лаб/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	
2.16	Управляемые выпрямители напряжения. /Тема/	5	0			
2.17	Управляемый выпрямитель с выводом нулевой точки трансформатора. Работа на различные виды нагрузок. Режимы непрерывного и прерывистого токов. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.18	Самостоятельная работа студентов по теме "Управляемые выпрямители" /Ср/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.19	Умножители напряжения. /Тема/	5	0			
2.20	Назначение умножителей напряжения. Симметричные и несимметричные умножители напряжения. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.21	Самостоятельная работа студентов по теме "Умножители напряжения" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.22	Классификация стабилизаторов напряжения. /Тема/	5	0			
2.23	Определение стабилизатора напряжения. Основные дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы с не-прерывным и импульсным регулированием. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.24	Самостоятельная работа студентов по теме "Стабилизаторы напряжения" /Ср/	5	8	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.25	Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. /Тема/	5	0			
2.26	Принцип работы стабилизатора при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке. Коэффициент стабилизации, внутреннее сопротивление. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.27	Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием. /Тема/	5	0			
2.28	Принцип работы стабилизатора при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке. Коэффициент стабилизации, внутреннее сопротивление. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.29	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения с непрерывным регулированием /Лаб/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	
2.30	Самостоятельная работа студентов по теме "Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.31	Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием. /Тема/	5	0			

2.32	Принцип работы стабилизатора. при воздействии основных дестабилизирующих факторов, вызывающих изменение напряжения на нагрузке. Коэффициент стабилизации, внутреннее сопротивление. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.33	Самостоятельная работа студентов по теме "Компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.34	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения с импульсным регулированием /Лаб/	5	4	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	
2.35	Транзисторные инверторы с самовозбуждением. /Тема/	5	0			
2.36	Принцип работы. Расчет частоты следования импульсов. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.37	Самостоятельная работа студентов по теме "Транзисторные инверторы с самовозбуждением" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.38	Однотактные преобразователи напряжения. /Тема/	5	0			
2.39	Схемы. Принцип работы однотактных преобразователей напряжения. Рекуперация энергии. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.40	Самостоятельная работа студентов по теме "Однотактные преобразователи" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.41	Двухтактные преобразователи напряжения. /Тема/	5	0			
2.42	Преобразователи напряжения с выводом средней точки трансформатора, мостовой и полумостовой. /Лек/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.43	Самостоятельная работа студентов по теме "Двухтактные преобразователи" /Ср/	5	6	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.44	Резонансные преобразователи напряжения. /Тема/	5	0			
2.45	Резонансные преобразователи напряжения с последовательным и параллельным резонансом. /Пр/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.46	Самостоятельная работа студентов по теме "Резонансные преобразователи" /Ср/	5	5	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.47	Стабилизированные источники питания с бестрансформаторным входом. /Тема/	5	0			
2.48	Структурная и принципиальная схемы источника питания. Принцип работы, достоинства и недостатки. /Ср/	5	10	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.49	Влияние преобразователей напряжения на питающую сеть. Коэффициент мощности. /Тема/	5	0			
2.50	Работа сети на активную и индуктивную нагрузки, неуправляемый и управляемый выпрямителю. Расчет коэффициента мощности. Активная мощность, реактивная мощность и мощность искажений. /Ср/	5	10	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.51	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,35	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.52	Экзамен /Тема/	5	0			
2.53	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	5	44,65	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

2.54	Консультация перед экзаменом /Кнс/	5	2	УК-6.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
------	------------------------------------	---	---	----------	-------------------------------	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Смотри приложение

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	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
Л2.2	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, 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://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2903
Л3.2	Верещагин Н.М., Круглов С.А., Сережин А.А., Кусакин Д.С., Агальцов К.Д.	Промышленная и силовая электроника. Часть 2: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2021,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2904

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)	
Смотри приложение	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	05.07.24 10:47 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	05.07.24 10:48 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	05.07.24 11:52 (MSK)	Простая подпись