

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Силовые электронные устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	11.03.01 Радиотехника		
Направленность (профиль)	Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	30		
самостоятельная работа	34		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Иванов А.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Катаманов А.А., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Силовые электронные устройства

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 931

составлена на основании учебного плана

11.03.01 Радиотехника

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Получение студентами знаний по основам силовых электронных устройств.
Задачи:	Приобретение навыков по применению силовых электронных устройств в составе электротехнического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для изучения данной дисциплины, обучающиеся должны знать: - основные законы электрических и магнитных полей и цепей; - устройство и характеристики основных полупроводниковых элементов; уметь: - измерять электрические параметры цепей и устройств; - пользоваться справочной литературой по электронной технике и полупроводникам; владеть: - навыками сборки электрических схем, их проверки и ремонта.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Успешное овладение дисциплины поможет обучающемуся более глубоко усвоить ряд дисциплин: Радиоавтоматика, Диагностика радиоэлектронной аппаратуры, Электромеханические устройства радиотехнических систем, Надежность РЭА, Преддипломная практика.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- терминологию, основные понятия и определения; - схемные решения и принцип действия наиболее распространенных силовых электронных устройств; - методики расчета и выбора силовых полупроводниковых приборов, трансформаторов и других элементов основных типов силовых устройств; - особенности процессов и рабочие характеристики основных типов силовых полупроводниковых устройств; - влияния работы силовых электронных устройств на качество напряжения в сети.
Уметь:	- провести расчет и подбор силовых элементов основных типов электронных устройств; - провести монтаж и настройку силовых полупроводниковых устройств; - проводить испытания силовых электронных устройств и обнаруживать в них неисправности; - оценивать энергетические и эксплуатационные характеристики устройств.
Владеть:	- навыками анализа режимов работы основных элементов электронных устройств; - методами расчета и режимов работы полупроводниковых выпрямителей; - навыками использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при проектировании силовых устройств; - навыками работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение, терминология, классификация и назначение силовых электронных устройств. 1.1. Классификация силовых электронных устройств назначению и роду тока. 1.2. Применение силовых электронных устройств в промышленности и в быту. 1.3. Применение силовых электронных устройств в электронной технике и РТС.			
/Лек/	5	2	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 2. Режимы работы силовых полупроводниковых приборов, используемых в силовых электронных устройствах. 2.1. Полупроводниковые приборы, используемые в качестве ключей преобразователей. 2.2. Особенности применения диодов в силовых электронных устройствах. 2.3. Особенности применения тиристоров в силовых электронных устройствах. 2.4. Особенности применения транзисторов в силовых электронных устройствах.			
/Лек/	5	2	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 3. Силовые выпрямители: классификация, принцип действия, характеристики и схемы. 3.1. Выпрямители однофазного напряжения – схемы, эффективность, основные расчетные соотношения. 3.2. Выпрямители трехфазного напряжения – схемы, эффективность, основные расчетные соотношения. 3.3. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя. 3.4. Влияние схемы выпрямителя на работу и характеристики трансформатора.			
/Лек/	5	2	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 4. Тиристорные регулируемые выпрямители: классификация, принцип действия, характеристики и схемы. 4.1. Классификация тиристорных выпрямительных и преобразовательных схем. 4.2. Особенности работы тиристоров и их характеристики. 4.3. Управление тиристорами, блоки управления, их устройство, принцип действия и синхронизация. 4.4. Применение тиристорных выпрямителей.			
/Лек/	5	2	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 5. Полупроводниковые силовые преобразователи постоянного напряжения в постоянное напряжение: принцип действия, типовые схемы, применение, основные характеристики. 5.1. Необходимость применения преобразователей постоянного напряжения в постоянное. 5.2. Принципы построения и схемные решения. 5.3. Импульсные преобразователи постоянного напряжения в постоянное			
/Лек/	5	2	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 6. Полупроводниковые преобразователи переменного напряжения в переменное напряжение: принцип действия, схемы, применение и характеристики. 6.1. Классификация преобразователей переменного напряжения в переменное напряжение и области их применения. 6.2. Основные принципы преобразования и схемные решения.			
/Лек/	5	3	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	7	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 7. Полупроводниковые преобразователи частоты: принцип действия, характеристики и схемы. 7.1. Классификация и применение преобразователей частоты. 7.2. Основные схемные и структурные решения при построении преобразователи частоты. 7.3. Преобразователи с регулированием частоты и напряжения на выходы. 7.4. Преобразователи частоты с цифровым модулирование частоты.			
/Лек/	5	3	
/Лаб/	5	2	
/СР/	5	7	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).

При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные лабораторные задания по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ используются методические материалы, разработанные на кафедре. Все лабораторные работы выполняются с применением пакетов современного программного обеспечения.

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов в форме изучения теоретического материала, опроса на практических занятиях, подготовки к лабораторным занятиям, защите выполненной и оформленной лабораторной работы.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. Для каждого вида проверочных работ в течение семестра назначается количество баллов для оценки их выполнения. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются отчеты по лабораторным работам и опросы студентов по ним, зачет. В течение семестра студенты могут набрать до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на зачете, складываются и определяют итоговую оценку: от 51 до 100 баллов - зачтено, менее 51 балла - не зачтено.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Иванов-Цыганов А.И.	Электропреобразовательные устройства РЭС: учебник для вузов по спец. "Радиотехника" - 272 с. ,	М.: Высшая школа, 1991,
Л1.2	Москаленко В.В.	Автоматизированный электропривод : учебник для вузов, ,	М. : Энергоатомиздат, 1986,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Данилов П. Е., Барышников В.А., Рожков В.В.	Теория электропривода [электронный ресурс] : учеб. пособие, ,	М.: Берлин : Директ-Медиа, 2018.,
Л2.2	Алиев М.Т., Буканова Т.С.	Микропроцессорные системы управления электроприводами, учеб. пособие. - 124 с.- URL: http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=459451 , ,	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017,
Л2.3	Симаков Г.М	Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учеб. пособие, ,	Новосибирск: НГТУ, 2014,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Изучение дисциплины состоит из теоретической и экспериментальной частей. Теоретическая часть обеспечивается научно-технической литературой, имеющейся в библиотеке. Экспериментальная часть обеспечивается специальными лабораторными стендами в лабораториях кафедры, позволяющие проводить исследования, предусмотренные программой.

Для выполнения программы дисциплины кафедра располагает двумя лабораториями. Лаборатория оборудована действующими стендами для лабораторных работ по исследованию преобразователей на практическую нагрузку. В лаборатории можно выполнять лабораторные работы по исследованию выпрямителей и преобразователей и их отдельных элементов. Кроме того каждая лаборатория оборудована столами и доской. Поэтому можно проводить лабораторные и лекционные занятия примерно с 15 студентами, а также тестирование и аттестацию студентов. Компьютерное моделирование работы элементов блоков можно проводить в компьютерных классах, каждый из которых оборудован 7-8 компьютерами и необходимым программным обеспечением. Большинство компьютеров при необходимости имеют выход в интернет.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Весь учебный материал каждого раздела должен быть распределен по отдельным видам занятий. Наиболее общие, основные и исходные представления и понятия, составляющие теоретическую основу знаний, раскрывают на лекциях. Описательный и справочный материал, а также теоретический материал, являющийся логическим развитием материала, раскрытого на лекции, относят на обязательную самостоятельную проработку по литературным источникам. Материал, конкретизирующий основные теоретические положения темы посредством анализа математических, идеализированных моделей электротехнических устройств, предъявляют студентам для усвоения при выполнении домашних расчетных работ. Материал, конкретизирующий основные теоретические положения темы путем постановки эксперимента с реальными электротехническими устройствами, делают предметом изучения на лабораторных работах.

При определении объема учебного материала, необходимого и достаточного для усвоения дисциплины, следует исходить из того, что в результате изучения курса студент должен приобрести следующие определенные знания, умения, владения.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.