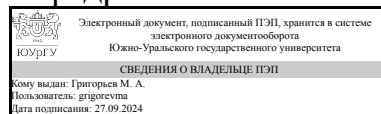


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



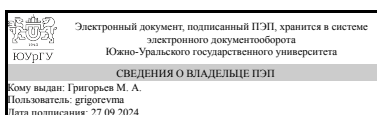
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09 Физические основы электроники
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

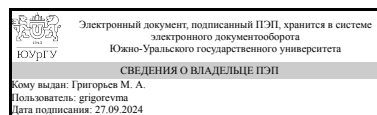
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Физические основы электроники» является формирование у студентов теоретической и практической базы по вопросам строения основных компонентов электронных устройств, их характеристик и принципов функционирования. К основным задачам изучения дисциплины следует отнести приобретение студентами практических навыков и умений, необходимых для принятия технически грамотных и обоснованных решений при наладке и эксплуатации электронных мехатронных модулей в будущей профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются основные принципы физических основ электроники, принципы работы и структуры типовых электронных приборов, используемых в мехатронных системах автоматизированного производства. Знания, умения и навыки, полученные в результате усвоения данной дисциплины потребуются студентам для изучения последующих дисциплин и будущей профессиональной деятельности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники Имеет практический опыт: экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими

	средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизация производственных процессов, Микропроцессорная техника в мехатронике, Силовая электроника	Гидравлические и пневматические средства автоматизации, Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, 3D моделирование и прототипирование мехатронных систем, Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Силовая электроника	Знает: принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока (выпрямления переменного тока в постоянный, инвертирования постоянного тока в переменный, непосредственного преобразования переменного напряжения одной частоты в переменное напряжение регулируемой частоты) Умеет: читать силовые электрические схемы силовых полупроводниковых преобразователей; пользоваться специализированными программными продуктами для моделирования и контроля силовых полупроводниковых преобразователей; использовать цифровые модели полупроводниковых преобразователей при разработке технической документации по технологическому обслуживанию и ремонту Имеет практический опыт: оценки и анализа характеристик работы силовых полупроводниковых преобразователей для выявления причин их систематических отказов
Микропроцессорная техника в мехатронике	Знает: основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем Умеет: использовать

	современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ Имеет практический опыт: применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными мехатронными системами
Автоматизация производственных процессов	Знает: методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе., принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем Умеет: составлять алгоритм автоматизации управления объектом., читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные) Имеет практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе., анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем и разработки системы мероприятий по повышению эффективности эксплуатации гибких производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к диф. зачету	18	18
Подготовка к выполнению, написание отчетов по практическим работам	14	14
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите лабораторных работ	17,5	17,5
Подготовка к письменной контрольной работе №1 по теме "Силовые полупроводниковые приборы"	2	2
Подготовка к письменной контрольной работе №2 по теме "Оптоэлектронные полупроводниковые приборы"	2	2
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет
--	---	-----------

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Электропроводность полупроводников.	2	2	0	0
2	Пассивные компоненты электронных устройств	6	2	4	0
3	Физические основы работы полупроводниковых приборов	2	2	0	0
4	Полупроводниковые диоды. Однофазные схемы выпрямления	14	2	8	4
5	Варикапы, туннельные, обращенные диоды, стабилитроны. Параметрический стабилизатор	6	2	4	0
6	Биполярные транзисторы	6	2	0	4
7	Полевые транзисторы	6	2	0	4
8	Тиристоры. Силовые полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение. Электропроводность полупроводников	2
2	2	Пассивные компоненты электронных устройств	2
3	3	Физические основы работы полупроводниковых приборов	2
4	4	Полупроводниковые диоды. Однофазные схемы выпрямления (с использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
5	5	Варикапы, туннельные, обращенные диоды, стабилитроны. Параметрический стабилизатор	2
6	6	Биполярные транзисторы. Принцип действия, основные параметры. Схемы включения биполярных транзисторов. Схемы замещения, h-параметры. (с использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
7	7	Полевые транзисторы. Устройство и принцип действия. Схемы включения полевых транзисторов. (с использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
8	8	Принцип действия тиристоров и динисторов. Основные параметры	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	2	Практическая работа №1. Изучение условного обозначения резисторов.	2
2	2	Практическая работа №2. Изучение условного обозначения конденсаторов и катушек индуктивности.	2
3	4	Практическая работа №3. Изучение построения ВАХ диода.	2
4	4	Практическая работа №4. Изучение однополупериодного выпрямителя.	2

5	4	Практическая работа №5. Изучение двухполупериодного выпрямителя с общей точкой.	2
6	4	Практическая работа №6. Изучение мостового двухполупериодного выпрямителя.	2
7	5	Практическая работа №7. Изучение построения ВАХ стабилитрона.	2
8	5	Практическая работа №8. Изучение параметрического стабилизатора напряжения.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Лабораторная работа №1. Исследование полупроводниковых диодов и однофазных неуправляемых выпрямителей. (С использованием инновационной технологии "Тренинг" и "Компьютерная симмуляция")	2
2	4	Защита лабораторной работы №1	2
3	6	Лабораторная работа №2. Исследование характеристик биполярного транзистора включенного по схеме с общим эмиттером и ключевого режима работы транзистора. (С использованием инновационной технологии "Компьютерная симмуляция")	2
4	6	Защита лабораторной работы №2	2
5	7	Лабораторная работа №3. Исследование характеристик полевого транзистора включенного по схеме с общим истоком и ключевого режима работы транзистора. (С использованием инновационной технологии "Компьютерная симмуляция")	2
6	7	Защита лабораторной работы №3	2
7	8	Лабораторная работа №4. Исследование работы тиристора. (с использованием инновационной технологии "Тренинг" и "Компьютерная симмуляция")	2
8	8	Защита лабораторной работы №4	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф. зачету	Основная литература 1-2. Дополнительная 1-4.	6	18
Подготовка к выполнению, написание отчетов по практическим работам	Основная литература 1-2. Дополнительная 1-4.	6	14
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература 1-2. Дополнительная 1-4.	6	17,5
Подготовка к письменной контрольной работе №1 по теме "Силовые полупроводниковые приборы"	Основная литература 1-2. Дополнительная 1-4.	6	2
Подготовка к письменной контрольной работе №2 по теме "Оптоэлектронные полупроводниковые приборы"	Основная литература 1-2. Дополнительная 1-4.	6	2

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,25	25	Лабораторная работа №1. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов: 25 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 16 баллов: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 8 баллов: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	25	Лабораторная работа №2. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов: 25 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 16 баллов: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 8 баллов: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	25	Лабораторная работа №3. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему	дифференцированный зачет

						лабораторной работы. Критерии начисления баллов: 25 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 16 баллов: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 8 баллов: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	25	Лабораторная работа №4. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов: 25 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 16 баллов: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 8 баллов: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет
5	6	Промежуточная аттестация	Диф. зачет	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Критерии начисления баллов: 5 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 4 балла: студент верно ответил на 4 из 5 вопросов; 3 балла: студент верно ответил на 3 из 5 вопросов; 2 балла: студент верно ответил на 2 из 5 вопросов; 1 балл: студент верно ответил на 1 из 5 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На диф. зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и складывается из контрольных мероприятий (КМ) с учетом весовых коэффициентов: $R_{тек} = 0,25 * КМ1 + 0,25 * КМ2 + 0,25 * КМ3 + 0,25 * КМ4$, и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле: $R_d = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля и бонусных баллов: $R_d = R_{тек} + R_b$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лачин, В. И. Электроника Текст учеб. пособие для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и упр." В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - 8-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 703 с. ил.

2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс Учеб.для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия -Телеком, 2005

б) дополнительная литература:

1. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы Учеб. для вузов В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - 6-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2002. - 478, [1] с. ил.
2. Аксенов, А. И. Резисторы, конденсаторы, провода, припои, флюсы Справ. пособие. - М.: Солон-Р, 2000. - 239,[1] с. ил.
3. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
4. Герасимов, В. Г. Основы промышленной электроники Учебник для неэлектротехн. спец. вузов Под ред. В. Г. Герасимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 335 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Физические основы электроники"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Физические основы электроники"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Микушин, А. В. Физические основы электроники / А. В. Микушин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-45544-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311846 (дата обращения: 18.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Интерактивная доска. 3. Программное обеспечение MS Office, Windows. 4. Проектор.
Лекции	815 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Проектор. 3. Интерактивная доска. 4. Программное обеспечение MS Office, Windows.