

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Электроника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Электроника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

протокол № 7 от "15" 02 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность

подпись

Е.С. Шелихов
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование

личная подпись

Митрофанов С.В.
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству от электроэнергетического факультета

личная подпись

Сильвашко С.А.
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шелихов Е.С., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями о принципах действия, основных характеристиках и схемах включения полупроводниковых приборов.

Задачи:

- изучить физические основы работы полупроводниковых приборов;
- изучить основные разновидности, структуру, рабочие характеристики и применение полупроводниковых приборов, на базе одного р-п перехода;
- изучить структуру, основные режимы работы, характеристики, применение и схемы включения полевых, биполярных и IGBT транзисторов;
- изучить виды, рабочие характеристики, способы запираания и применение тиристоров.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.14 Математика, Б1.Д.Б.16 Теоретические основы электротехники

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.19 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод, Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии, Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3-В-4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ОПК-3-В-6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знать: <ul style="list-style-type: none">– вольтамперную характеристику р-п перехода;– схемы включения транзисторов;– основные схемы выпрямления;– основные схемы усилителей постоянного тока;– типы электропроводности;– способы запираания и применения тиристоров;– виды полевых транзисторов;– устройство и принцип действия IGBT транзисторов;– виды пробоев р-п переходов;– свойства омических переходов;– структуру и основные режимы работы биполярного транзистора; Уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать вольтамперную характеристику диодов;– анализировать осциллограммы тока и напряжения;– анализировать вольтамперную характеристику тиристора.– различать проводники, полупроводники и диэлектрики;– работать с технической документацией устройств на базе полупроводниковых приборов;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>– определять тип полупроводниковых приборов на электрических схемах и чертежах; – определять линию нагрузки биполярного транзистора – определять параметры полупроводниковых приборов по технической документации.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– навыками работы с однополупериодной схемой выпрямления; – навыками работы с двухполупериодной схемой выпрямления; – навыками работы с однофазной мостовой схемой выпрямления; – навыками работы с трехфазной мостовой схемой; – навыками моделирования электрических схем с полупроводниковыми приборами; – навыками работы с тиристорами; – навыками работы со стабилитронами; – навыками работы с выпрямительными диодами; – навыками работы с биполярными транзисторами.</p>
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<p><u>Знать:</u></p> <p>– разновидности, основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов, на базе одного р-п перехода; – статические и динамические характеристики биполярных транзисторов; – основные параметры и статические характеристики полевых транзисторов; – устройство и рабочие характеристики тиристоров.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>– снимать вольтамперную характеристику диода при помощи осциллографа; – снимать осциллограммы тока и напряжения; – снимать и анализировать вольтамперную характеристику тиристора.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– навыками работы с осциллографом; – навыками работы с мультиметром.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	49,25	49,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	94,75	94,75
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы работы полупроводниковых приборов	32	4	2	2	24
2	Полупроводниковые диоды	38	4	4	6	24
3	Транзисторы	42	4	6	8	24
4	Тиристоры	32	4	4	–	24
	Итого:	144	16	16	16	96
	Всего:	144	16	16	16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Физические основы работы полупроводниковых приборов

Энергетические уровни и зоны. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Типы электропроводности. Электрические переходы. Вольтамперная характеристика, ёмкость и виды пробоев р-n перехода. Гетеропереходы. Свойства омических переходов.

Раздел №2 Полупроводниковые диоды

Общие сведения о диодах. Выпрямительные, импульсные, туннельные, диоды: исполнение, определения, основные параметры и характеристики. Определение и особенности применения обращённых диодов, варикапов, стабилитронов, стабисторов и диодов Шоттки. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Двухполупериодная схема выпрямления со средней точкой. Однофазная мостовая схема. Светодиоды. Трёхфазная мостовая схема выпрямления.

Раздел №3 Транзисторы

Структура и основные режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения, статические и динамические характеристики биполярного транзистора. Усилители постоянного тока. Полевой транзистор с управляющим р-n переходом. Схемы включения, основные параметры и

статические характеристики полевых транзисторов. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Комбинированные транзисторы.

Раздел №4 Тиристоры

Основные определения, рабочие характеристики и устройство диристоров, триодных и симметричных тиристоров. Способы запирания и применение тиристоров.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода при помощи осциллографа	2
2	1,2	Изучение вольтамперной характеристики стабилитрона при помощи осциллографа	2
3	2	Исследование однофазной однополупериодная схемы выпрямления.	2
4	2	Исследование мостовой схемы выпрямления.	2
5	3	Исследование режимов работы биполярного транзистора	8
		Итого:	16

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Исследование работы полупроводникового диода, стабилитрона и их ВАХ	6
2	3	Исследование характеристик биполярного транзистора включенного по схеме с общим эмиттером	6
3	4	Исследование работы тиристора и его ВАХ	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Федоров С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 140400.62 Электроэнергетика и электротехника / С. В. Федоров, А. В. Бондарев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Кумертаус. фил. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.95 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 217 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1368-7..

2. Лачин, В.И. Электроника [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савелов.- 4-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 576 с. - (Высшее образование) - ISBN 5-222-04768-7.

3. Булатов, В. Н. Основы электроники и электронных устройств [Электронный ресурс]: учебник для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / В. Н. Булатов, С. А. Сильвашко; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020. - 733 с. - Загл. с тит. экрана. ISBN 978-5-7410-2459-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Булатов, В. Н. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: конспект лекций для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / В. Н. Булатов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 33529 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 178 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1971-9.

2. Булатов, В. Н. Основы аналоговой и цифровой электроники. Цифровая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / В. Н. Булатов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.53 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2020. - 206 с.

5.3 Периодические издания

1. Радиотехника и электроника: журнал. – Москва: Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016 – 2019.
2. Электроника: наука, технология, бизнес: журнал. – Москва: Агентство "Роспечать", 2017 – 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://radio-stv.ru> – подборка радиолобительских статей, схем и программ.

<http://www.fanatnauki.ru> - видеоуроки по техническим дисциплинам.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Современная среда интеллектуального САПР «Программный комплекс МВТУ».
4. Adobe Acrobat Reader DC – это бесплатный мировой стандарт, который используется для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF.
5. <http://www.news.elteh.ru/> - новости электротехники. Информационно-справочное издание.
6. <https://www.lektorium.tv/mooc2/> - «Лекториум», MOOC: Инженерное дело.
7. Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>
8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой группе обучающихся.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная лабораторными стендами и соответствующим комплектом мебели.

Помещение, используемое для самостоятельной и практической работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.