

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроники

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических
процессов и производств»)

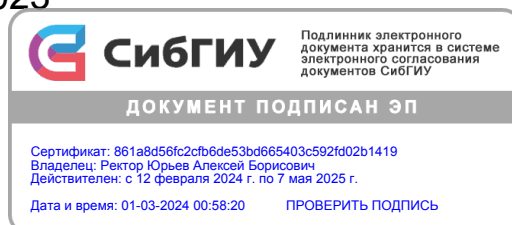
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение физических процессов и законов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов, определяющих характеристики и параметров этих приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимся физических основ основных типов полупроводниковых приборов;
- усвоение обучающимся принципов действия основных типов полупроводниковых приборов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Технические измерения и приборы;
- Основы мехатроники и робототехники.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: основы физики твердого тела. – уметь: применять полученные знания при анализе физических процессов, лежащих в основе принципов

			работы приборов. – владеть: информацией о принципах работы полупроводниковых приборов.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: конструкции, параметры, электронных приборов твердотельной электроники. – уметь: рассчитывать основные параметры и характеристики электронных приборов, осуществлять оптимальный выбор прибора для конкретного применения. – владеть: информацией об области применения и перспективах развития электронных приборов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4

Лекции, <i>академ. час.</i>	16	16
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	69	69
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	27	27
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электропроводность полупроводников. Беспримесные и примесные полупроводники (основы зонной теории, носители заряда в беспримесных (чистых) полупроводниках, носители заряда в примесных полупроводниках, время жизни носителя заряда, дрейф и диффузия);

Раздел 2 Полупроводниковые приборы;

Тема 2.1 Полупроводниковые диоды (принцип действия и вольт-амперная характеристика диода (определение, классификация и обозначение диодов, прямая и обратная ветвь вольт-амперной характеристики, основные параметры диодов), типы диодов (импульсные диоды и их основные параметры, диоды Шоттки, стабилитроны и их основные параметры, стабилитроны и их основные параметры, варикапы и их основные параметры, структура, принцип действия туннельных диодов и их параметры, выпрямительные и преобразовательные СВЧ-диоды, магнитодиоды, диоды Ганна: принцип действия, свойства и параметры));

Тема 2.2 Биполярные транзисторы (принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры (структура, принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры, статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора, схема замещения транзистора в физических параметрах), типы биполярных транзисторов (сплавные, дрейфовые, планарные, конверсионные и эпитаксиальные транзисторы, транзисторы выполненные по диффузионно-сплавной технологии));

Тема 2.3 Полевые транзисторы (транзисторы с р-п-переходом (структура, принцип действия транзисторов с р-п-переходами их основные параметры, стоковые характеристики и стоко-затворные характеристики полевых транзисторов с р-п-переходом и каналом п-типа, схема замещения полевого транзистора), МДП-транзисторы (структура, принцип действия транзисторов с р-п-переходами их основные параметры, стоковые характеристики и стоко-затворные

характеристики полевых транзисторов с р-п-переходом и каналом п-типа, схема замещения полевого транзистора));

Тема 2.4 Тиристоры (структура, принцип действия, основные параметры и характеристики динисторов, однооперационных тиристоров, двухоперационных тиристоров, симисторов);

Раздел 3 Оптоэлектронные и индикаторные приборы;

Тема 3.1 Оптоэлектронные приборы (определение оптоэлектронных приборов, достоинства оптоэлектронных приборов, излучающие диоды (светодиоды), фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптрон);

Тема 3.2 Индикаторные приборы и их применение (классификация, вакуумно-люминесцентные индикаторы, газоразрядные элементы индикации, полупроводниковые элементы индикации, жидкокристаллические элементы индикации);

Раздел 4 Интегральные микросхемы микроэлектронной техники (задачи и принципы микроэлектроники, классификация интегральных микросхем, методы изоляции элементов интегральных микросхем, активные элементы, пассивные элементы).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электропроводность полупроводников. Беспримесные и примесные полупроводники	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Полупроводниковые диоды	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Биполярные транзисторы	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Полевые транзисторы	2	
Раздел 2; Тема 2.4.	Тиристоры	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Оптоэлектронные приборы	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Индикаторные приборы и их применение	2	
Раздел 4.	Интегральные микросхемы микроэлектронной техники	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы физики твердого тела	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Полупроводниковые диоды и их параметры	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Типы полупроводниковых диодов	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Биполярные транзисторы	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Полевые транзисторы	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Тиристоры	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Оптоэлектронные приборы	4	
Раздел 3; Тема 3.2.	Индикаторные приборы	4	
Раздел 4.	Интегральные микросхемы микроэлектронной техники	4	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	15	

	3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	15	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
Итого:		96	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/512849> (дата обращения: 03.07.2023);

2 Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/468614> (дата обращения: 03.07.2023);

3 Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN

978-5-534-03170-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/470122> (дата обращения: 03.07.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- ABBYY FineReader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна
(кафедра электротехники, электропривода и промышленной
электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на
заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Основы электроники»

по направлению подготовки (специальности)

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение физических процессов и законов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов, определяющих характеристики и параметров этих приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимся физических основ основных типов полупроводниковых приборов;
- усвоение обучающимся принципов действия основных типов полупроводниковых приборов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Технические измерения и приборы;
- Основы мехатроники и робототехники.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование	Код и	Код и	Планируемые
--------------	-------	-------	-------------

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основы физики твердого тела. – уметь: применять полученные знания при анализе физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов. – владеть: информацией о принципах работы полупроводниковых приборов.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: конструкции, параметры, электронных приборов твердотельной электроники. – уметь: рассчитывать основные параметры и характеристики электронных приборов, осуществлять оптимальный выбор прибора для конкретного применения. – владеть: информацией об области применения и перспективах развития электронных приборов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Практические занятия, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	69	69
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	27	27
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Электропроводность полупроводников. Беспримесные и примесные полупроводники (основы зонной теории, носители заряда в беспримесных (чистых) полупроводниках, носители заряда в примесных полупроводниках, время жизни носителя заряда, дрейф и диффузия);

Раздел 2 Полупроводниковые приборы;

Тема 2.1 Полупроводниковые диоды (принцип действия и вольт-амперная характеристика диода (определение, классификация и обозначение диодов, прямая и обратная ветвь вольт-амперной характеристики, основные параметры диодов), типы диодов (импульсные диоды и их основные параметры, диоды Шотки, стабилитроны и их основные параметры, стабилитроны и их основные параметры, варикапы и их основные параметры, структура, принцип действия туннельных диодов и их параметры, выпрямительные и преобразовательные СВЧ-диоды, магнитодиоды, диоды Ганна: принцип действия, свойства и параметры));

Тема 2.2 Биполярные транзисторы (принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры (структура, принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры, статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора, схема замещения транзистора в физических параметрах), типы биполярных транзисторов (сплавные, дрейфовые, планарные, конверсионные и эпитаксиальные транзисторы, транзисторы выполненные по диффузионно-сплавной технологии));

Тема 2.3 Полевые транзисторы (транзисторы с р-п-переходом (структура, принцип действия транзисторов с р-п-переходами их основные параметры, стоковые характеристики и стоко-затворные характеристики полевых транзисторов с р-п-переходом и каналом п-типа, схема замещения полевого транзистора), МДП-транзисторы (структура, принцип действия транзисторов с р-п-переходами их основные параметры, стоковые характеристики и стоко-затворные характеристики полевых транзисторов с р-п-переходом и каналом п-типа, схема замещения полевого транзистора));

Тема 2.4 Тиристоры (структура, принцип действия, основные параметры и характеристики динисторов, однооперационных тиристоров, двухоперационных тиристоров, симисторов);

Раздел 3 Оптоэлектронные и индикаторные приборы;

Тема 3.1 Оптоэлектронные приборы (определение оптоэлектронных приборов, достоинства оптоэлектронных приборов, излучающие диоды (светодиоды), фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптрон);

Тема 3.2 Индикаторные приборы и их применение (классификация, вакуумно-люминесцентные индикаторы, газоразрядные элементы индикации, полупроводниковые элементы индикации, жидкокристаллические элементы индикации);

Раздел 4 Интегральные микросхемы микроэлектронной техники (задачи и принципы микроэлектроники, классификация интегральных микросхем, методы изоляции элементов интегральных микросхем, активные элементы, пассивные элементы).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).