



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- 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) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы физики.

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

- Физика;
- Электротехника. Общая часть;
- Основы микропроцессорной техники.

## 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: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования,	ОПК-1.2 Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах	– знать: основы физики твердого тела. – уметь: применять полученные знания при анализе физических процессов,

	теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	и вычислительном эксперименте	лежащих в основе принципов работы приборов. – владеть: информацией о принципах работы полупроводниковых приборов.
		ОПК-1.4 Осуществляет выбор архитектурных и схемотехнических решений, электронных схем при проектировании вычислительных систем	– 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 обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

## Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>40</b>	40
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36

## 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 диоды;**

Тема 2.1 Принцип действия и вольт-амперная характеристика диода (Определение, классификация и обозначение диодов. Прямая ветвь вольт-амперной характеристики. Обратная ветвь ВАХ. Основные параметры диодов.);

Тема 2.2 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.);

### **Раздел 3 Биполярные транзисторы;**

Тема 3.1 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.);

Тема 3.2 Типы биполярных транзисторов (Сплавные, дрейфовые, планарные, конверсионные и эпитаксиальные транзисторы. Транзисторы выполненные по диффузионно-сплавной технологии);

### **Раздел 4 Полевые транзисторы;**

Тема 4.1 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.);

Тема 4.2 МДП-транзисторы (Структура, принцип действия и основные параметры МДП-транзисторов.);

**Раздел 5 Тиристоры (Структура, принцип действия, основные параметры и характеристики динисторов, однооперационных тиристоров, двухоперационных тиристоров, симисторов.);**

**Раздел 6 Оптоэлектронные приборы (Определение оптоэлектронных приборов. Достоинства оптоэлектронных приборов. Излучающие диоды (светодиоды). Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Оптрон.);**

**Раздел 7 Индикаторные приборы и их применение (Классификация. Вакуумно-люминесцентные индикаторы. Газоразрядные элементы индикации. Полупроводниковые элементы индикации. Жидкокристаллические элементы индикации);**

**Раздел 8 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, академ. час
Раздел 1.	Электропроводность полупроводников. Беспримесные и примесные полупроводники	2
Раздел 2.	Полупроводниковые диоды	2
Раздел 3.	Биполярные транзисторы	2
Раздел 4.	Полевые транзисторы	2
Раздел 5.	Тиристоры	2
Раздел 6.	Оптоэлектронные приборы	2
Раздел 7.	Индикаторные приборы и их применение	2
Раздел 8.	Интегральные микросхемы микроэлектронной техники	2
<b>Итого:</b>		<b>16</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	Основы физики твердого тела	4
Раздел 2.	Полупроводниковые диоды	2
Раздел 3.	Биполярные транзисторы	2
Раздел 4.	Полевые транзисторы	2
Раздел 5.	Тиристоры	2
Раздел 6.	Оптоэлектронные приборы	2
Раздел 7.	Индикаторные приборы	2
<b>Итого:</b>		<b>16</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему кон-	5

	тролю; 5. Прохождение тестирования.	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	5
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Прохождение тестирования.	5
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36
<b>Итого:</b>		<b>76</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г.Г. Шишкин, А.Г. Шишкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 703 с. – ISBN 978-5-9916-3391-8. – URL: <https://www.biblionline.ru/bcode/425494> (дата обращения: 24.03.2020);

2 Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие. – Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 140 с. – ISBN 978-5-9729-0137-1. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184> (дата обращения: 24.03.2020);

3 Меренков, В. М. Электроника : учебно-методическое пособие / В. М. Меренков, В. П. Разинкин, Л. Г. Зотов. – Москва : Издательство НГТУ, 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-3278-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html> (дата обращения: 24.03.2020).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;



– Microsoft Windows 7.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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);
- 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) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

Игнатенко Оксана Александровна

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы электроники»

по направлению подготовки (специальности)  
09.03.01 - Информатика и вычислительная техника

(направленность (профиль) «Информатика и вычислительная  
техника»)

форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- 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) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы физики.

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

- Физика;
- Электротехника. Общая часть;
- Основы микропроцессорной техники.

#### 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: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует инженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте	<p>– знать: основы физики твердого тела.</p> <p>– уметь: применять полученные знания при анализе физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов.</p> <p>– владеть: информацией о принципах работы полупроводниковых приборов.</p>
		ОПК-1.4 Осуществляет выбор архитектурных и схемотехнических решений, электронных схем при проектировании вычислительных систем	<p>– знать: конструкции, параметры, электронных приборов твердотельной электроники.</p> <p>– уметь: рассчитывать основные параметры и характеристики электронных приборов, осуществлять оптимальный выбор прибора для конкретного применения.</p> <p>– владеть: информацией об области применения и перспективах развития электронных приборов.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	<b>108</b>	108
	зачетных единиц	<b>3</b>	3
Лекции, академ. час.		<b>16</b>	16
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0
Практические работы, академ. час.		<b>16</b>	16
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>40</b>	40

## **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 диоды;**

Тема 2.1 Принцип действия и вольт-амперная характеристика диода (Определение, классификация и обозначение диодов. Прямая ветвь вольт-амперной характеристики. Обратная ветвь ВАХ. Основные параметры диодов.);

Тема 2.2 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.);

### **Раздел 3 Биполярные транзисторы;**

Тема 3.1 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.);

Тема 3.2 Типы биполярных транзисторов (Сплавные, дрейфовые, планарные, конверсионные и эпитаксиальные транзисторы. Транзисторы выполненные по диффузионно-сплавной технологии);

### **Раздел 4 Полевые транзисторы;**

Тема 4.1 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.);

Тема 4.2 МДП-транзисторы (Структура, принцип действия и основные параметры МДП-транзисторов.);

**Раздел 5 Тиристоры (Структура, принцип действия, основные параметры и характеристики динисторов, однооперационных тиристоров, двухоперационных тиристоров, симисторов.);**

**Раздел 6 Оптоэлектронные приборы (Определение оптоэлектронных приборов. Достоинства оптоэлектронных приборов. Излучающие диоды (светодиоды). Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Оптрон.);**

**Раздел 7 Индикаторные приборы и их применение (Классификация. Вакуумно-люминесцентные индикаторы. Газоразрядные элементы индикации. Полупроводниковые элементы индикации. Жидкокристаллические элементы индикации);**

**Раздел 8 Интегральные микросхемы микроэлектронной техники (Задачи и принципы микроэлектроники. Классификация интегральных микросхем. Методы изоляции элементов интегральных микросхем. Активные элементы. Пассивные элементы.).**

**6 Составитель(и):**

Игнатенко Оксана Александровна