

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины Б1.О.20**  
**«Электроника»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часа, из них – 84 часа аудиторной нагрузки: лекционных 34 ч., практических 16 ч., лабораторных 34 ч.; 52,3 часа самостоятельной работы; 5 ч. КСР; промежуточная аттестация зачет и экзамен)

**Цель освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Электроника» ставит своей целью: изучение студентами физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов и устройств, с одновременным изучением элементной базы средств связи, применяемой в телекоммуникационных системах, телевизионной, радиорелейной, тропосферной, космической и радиолокационной связи.

Электроника, являясь одним из сложнейших технических и наукоемких направлений развития нашей цивилизации, служит фундаментом для интенсивно развивающейся электронной промышленности. Благодаря ее теоретическим исследованиям и разработке новых электронных компонентов, появляются в свет все более новые приборы и оборудование, в которых применяются самые инновационные решения.

**Задачи дисциплины**

Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, используемых в системах связи. К их числу относятся диоды, биполярных и полевые транзисторы, приборы с отрицательной дифференциальной проводимостью, оптоэлектронные и электровакуумные приборы, элементы интегральных схем и основы технологии их производства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать полупроводниковые, электровакуумные и оптоэлектронные приборы, при разработке и эксплуатации средств связи.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электроника» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2-м и 3-м курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: в четвертом семестре – зачет, а в пятом - экзамен.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих схмотехнических дисциплин: «Схмотехника телекоммуникационных систем», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Микропроцессорная техника в оптических системах связи», «Цифровая электроника».

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации электронных приборов в средствах связи. Изучая эту дисциплину, студенты, кроме теоретических получают и практические навыки экспериментальных измерений параметров и технических характеристик, методов измерений разнообразных электровакуумных и полупроводниковых приборов, их маркировку. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующих дисциплин: «Физика», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теория электрических цепей».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-2

| № п.п. | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |   |  |
|--------|--|--|---|--|
|        |  | знать  | уметь   | владеть  |
| 1.     | ОПК-1: способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | функциональное назначение изучаемых приборов; принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них; физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; зонные диаграммы собственных и примесных полупроводников, p-n перехода, контакта металл-полупроводник и простейшего гетероперехода; математическую модель идеализированного p-n перехода и влияние на ВАХ ширины запрещенной зоны (материала), температуры и концентрации примесей; физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов; эквивалентные схемы биполярного и полевого транзисторов; преимущества интегральных схем; принцип работы базовых каскадов аналоговых и базовых ячеек цифровых схем. | объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства; находить значения электрофизических параметров основных полупроводниковых материалов в учебной и справочной литературе для оценки их влияния на параметры структур; объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем; пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; | навыком расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками определения неисправных компонентов (элементарных электронных полупроводниковых приборов) по их внешнему виду и электрическим характеристикам; навыками изображения полупроводниковых структур с использованием зонных энергетических диаграмм; навыками определения параметров и поиска компонентов элементарных приборов взамен или аналогов для замещения в электронных схемах; |
| 2.     | ОПК-2: способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления | условные графические обозначения изучаемых приборов, схемы включения и режимы работы электронных приборов; вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;   | определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам; по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения; выбирать  | навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; навыками работы с типовыми средствами измерений с целью измерения основных параметров и статических  |

| № п.п. | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине                                      |  |   |
|--------|--|--|--|---|
|        |  | знать  | уметь  | владеть   |
|        | полученных данных                                    | основные методы аппроксимации результатов экспериментальных измерений. | на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов; экспериментально определять статические характеристики и параметры различных структур. | характеристик изучаемых структур; навыками составления и оформления отчетов по результатам экспериментальных лабораторных исследований изучаемых структур, навыками чтения принципиальных схем электронных устройств; |

### Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 и 5 семестрах **сводная таблица (очная форма)**:

| №   | Наименование разделов (тем)                                      | Количество часов |                   |           |           |          |                             |
|-----|--|------------------|-------------------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|
|     |  | Всего            | Аудиторная работа |           |           | КСР      | Внеаудиторная работа<br>СРС |
|     |  |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР        |          |                             |
| 1.  | Основы физики полупроводников                                    | 9                | 2                 | 1         |           | 6        |                             |
| 2.  | Кинетика носителей заряда в полупроводниках и токи.              | 9                | 2                 | 1         |           | 0,5      | 5,5                         |
| 3.  | Физические процессы при контакте разнородных материалов.         | 17               | 3                 | 2         | 2         | 0,5      | 8,5                         |
| 4.  | Полупроводниковые диоды.   | 15               | 2                 | 2         | 6         | 0,5      | 4,5                         |
| 5.  | Биполярные транзисторы.  | 16               | 2                 | 2         | 4         | 0,5      | 7,5                         |
| 6.  | Полевые транзисторы  | 12               | 2                 | 1         | 4         |          | 5                           |
| 7.  | Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением         | 10,8             | 2                 | 1         | 4         |          | 3,8                         |
| 8.  | Введение работы элементов электроники в аналоговых схемах        | 24               | 4                 | 4         | 8         | 1        | 6                           |
| 9.  | Технологические основы интегральных схем.                        | 8                | 1                 | 2         |           |          | 5                           |
| 10. | Диоды и транзисторы - основа цифровой микросхемотехники          | 8                | 2                 |           | 2         |          | 4                           |
| 11. | Введение в вакуумную электронику                                 | 9                | 6                 |           |           |          | 3                           |
| 12. | Оптоэлектронные приборы  | 8                | 4                 |           |           | 1        | 2                           |
| 13. | Аспекты применения и параметры некоторых электронных компонентов | 4                | 2                 |           |           |          | 2                           |
|     | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                              | <b>143,8</b>     | <b>34</b>         | <b>16</b> | <b>34</b> | <b>5</b> | <b>54,8</b>                 |
|     | Зачёт  | 0,2              |                   |           |           |          |                             |
|     | Подготовка к экзамену  | 35,7             |                   |           |           |          |                             |
|     | Экзамен  | 0,3              |                   |           |           |          |                             |
|     | <b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>                          | <b>216</b>       |                   |           |           |          |                             |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма):**

| №  | Наименование разделов (тем)                               | Количество часов |                   |           |    |          |                             |
|--|---|------------------|-------------------|-----------|----|----------|-----------------------------|
|  |   | Всего            | Аудиторная работа |           |    | КСР      | Внеаудиторная работа<br>СРС |
|  |   |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР |          |                             |
| 1.   | Основы физики полупроводников                             | 8                | 2                 | 1         |    | 6        |                             |
| 2.   | Кинетика носителей заряда в полупроводниках и токи.       | 8                | 2                 | 1         |    | 0,5      | 5,5                         |
| 3.   | Физические процессы при контакте разнородных материалов.  | 13               | 3                 | 2         |    | 0,5      | 8,5                         |
| 4.   | Полупроводниковые диоды.                                  | 7                | 2                 | 2         |    | 0,5      | 3,5                         |
| 5.   | Биполярные транзисторы.                                   | 9                | 2                 | 2         |    | 0,5      | 5,5                         |
| 6.   | Полевые транзисторы                                       | 5                | 1                 | 1         |    |          | 3                           |
| 7.   | Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением  | 3,8              | 1                 | 1         |    |          | 1,8                         |
| 8.   | Введение работы элементов электроники в аналоговых схемах | 12               | 2                 | 4         |    | 1        | 4                           |
| 9.   | Технологические основы интегральных схем.                 | 9                | 1                 | 2         |    |          | 5                           |
| <b>ИТОГО по разд. дисц. в 4-м семестре</b> |   | <b>107,8</b>     | <b>16</b>         | <b>16</b> |    | <b>3</b> | <b>36,8</b>                 |
| зачет                                      |   | 0,2              |                   |           |    |          |                             |
| <b>Итого в 4-м семестре:</b>               |   | <b>108</b>       |                   |           |    |          |                             |

**Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма):**

| №  | Наименование разделов (тем)                                      | Количество часов |                   |          |           |          |                             |
|--|--|------------------|-------------------|----------|-----------|----------|-----------------------------|
|  |  | Всего            | Аудиторная работа |          |           | КСР      | Внеаудиторная работа<br>СРС |
|  |  |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |          |                             |
| 3.   | Физические процессы при контакте разнородных материалов.         | 2                |                   |          | 2         |          |                             |
| 4.   | Полупроводниковые диоды.   | 7                |                   |          | 6         |          | 1                           |
| 5.   | Биполярные транзисторы.  | 6                |                   |          | 4         |          | 2                           |
| 6.   | Полевые транзисторы  | 7                | 1                 |          | 4         |          | 2                           |
| 7.   | Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением         | 7                | 1                 |          | 4         |          | 2                           |
| 8.   | Введение работы элементов электроники в аналоговых схемах        | 13               | 2                 |          | 8         | 1        | 2                           |
| 10.  | Диоды и транзисторы - основа цифровой микросхемотехники          | 8                | 2                 |          | 2         |          | 4                           |
| 11.  | Введение в вакуумную электронику                                 | 9                | 6                 |          |           |          | 3                           |
| 12.  | Оптоэлектронные приборы  | 7                | 4                 |          |           | 1        | 2                           |
| 13.  | Аспекты применения и параметры некоторых электронных компонентов | 4                | 2                 |          |           |          | 2                           |
| <b>ИТОГО по разд. дисц. в 5-м семестре</b> |  | <b>72</b>        | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>34</b> | <b>2</b> | <b>18</b>                   |
| Подготовка к экзамену                      |  | 35,7             |                   |          |           |          |                             |
| Экзамен                                    |  | 0,3              |                   |          |           |          |                             |
| <b>Итого в 5-м семестре:</b>               |  | <b>108</b>       |                   |          |           |          |                             |

**Курсовые проекты:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачёт (4 семестр) и экзамен (5 семестр).

**Учебная литература**

**Учебная литература**

1. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - 8-е изд., испр. - СПб. [и др.] : Лань , 2006. - 479 с. (уч. 72 шт.)
2. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — ISBN 978-5-9916-3422-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/396718>
3. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126#authors> (М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 167 с. уч. 28 шт.),
4. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие / В. А. Терехов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-0503-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76831>
5. Основы электроники: лабораторный практикум /А.С. Левченко, К.С. Коротков, В.М. Аванесов, Н.А. Яковенко. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. – 158 с.
6. Шука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника : учебник для вузов / А. А. Шука, А. С. Сигов ; под редакцией А. С. Сигова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01763-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451115>
7. Шука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Шука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470589>

Автор РПД Левченко А. С.  
Ф.И.О.