

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и  
инженерной механики

«18» МЕХАНИКИ Могильная Е.П.  
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

По направлению подготовки 03.03.02 Физика  
Профиль подготовки «Физика»

Луганск 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы радиоэлектроники» по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы радиоэлектроники» составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 года №891.

### СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики Воробьев С.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики  
«18» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой физики  Корсунов К.А.

Переутверждена: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

© Воробьев С.Г., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Основы радиоэлектроники» – усвоение студентами основных принципов радиоэлектроники, ознакомление с современным состоянием и достижениями электроники как отрасли науки и техники и методами решения задач, создания перехода от элементарных представлений к основам современной теории.

Задачи изучения дисциплины «Основы радиоэлектроники»:

сформировать у студентов профессиональные компетенции, связанные с использованием современных теоретических концепций в области радиоэлектроники;

сформировать у студентов представления, позволяющие свободно ориентироваться в принципиальных и структурных электронных схемах и уметь рассчитывать их;

сформировать у студентов навыки самостоятельной работы, предполагающие изучение алгоритмов, инструментов и средств, необходимых для решения задач по радиоэлектронике.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы радиоэлектроники» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика. Содержание дисциплины является логическим продолжением таких дисциплин: «Электричество и магнетизм», опирается на знание курсов общей и теоретической физики, программирования и математического моделирования и служит основой для освоения дисциплин «Электронные методы в физике», «Компьютерные технологии в физике», «Электродинамика».

Изучение дисциплины «Основы радиоэлектроники» позволяет обучаемым подготовиться к будущей профессиональной деятельности, овладеть практическими и теоретическими знаниями, необходимыми как при прохождении учебной практики, так и при дальнейшей самостоятельной работе по профилю.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                   | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                          | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.<br>ОПК-3.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. | Знать: основные методы анализа линейных и нелинейных цепей и каскадов; общую характеристику элементной базы электроники; принципы построения и конкретные схемы узлов электронной аппаратуры; |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Уметь: снимать основные характеристики электронных устройств; обращаться с контрольно-измерительной аппаратурой; выполнять расчеты основных каскадов электронных устройств.<br>Владеть: методикой расчета электрических цепей с применением пакетов прикладных программ. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                     | Объем часов (зач. ед.)     |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        | Очная форма                | Заочная форма           |
| <b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>144<br/>(4 зач. ед)</b> | <b>Не предусмотрена</b> |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)<br/>в том числе:</b>                                                                                                                                                               | <b>68</b>                  | <b>-</b>                |
| Лекции                                                                                                                                                                                                                                 | 34                         | -                       |
| Семинарские занятия                                                                                                                                                                                                                    | -                          | -                       |
| Практические занятия                                                                                                                                                                                                                   | -                          | -                       |
| Лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                    | 34                         | -                       |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                                                                                                                                                                                      | +                          | -                       |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> ) | -                          | -                       |
| Самостоятельная работа студента / форма контактной работы                                                                                                                                                                              | 40/36                      | -                       |
| Форма аттестации                                                                                                                                                                                                                       | Экзамен/курсовая работа    | -                       |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Семестр 3

#### Тема 1. Электропроводность полупроводников.

Физические свойства полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Свойства р-п-перехода при отсутствии и наличии внешнего напряжения. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода.

#### Тема 2. Полупроводниковые диоды.

Выпрямительные диоды, реальная и идеальная вольт-амперные характеристики диода; параметры диода. Варикап. Основные параметры стабилитрона. Туннельный и обращенный диоды.

#### Тема 3. Биполярные транзисторы.

Физические принципы работы биполярного транзистора, режимы его работы. Схемы включения и статические характеристики биполярного транзистора.  $h$ -параметры биполярных транзисторов.

**Тема 4. Полевые транзисторы.**

Принцип работы полевого транзистора с управляющим переходом. Принцип работы полевого транзистора со встроенным каналом. Принцип работы полевого транзистора с индуцированным каналом. Статические параметры МДП-транзисторов.

**Тема 5. Тиристоры.**

Разновидности тириستоров. Принцип работы динистора, его вольт-амперная характеристика. Принцип работы тиристоров, его вольт-амперная характеристика. Симисторы.

**Тема 6. Предельные режимы работы транзисторов.**

Параметры предельных режимов. Лавинный пробой. Тепловой пробой. Токовый пробой.

**Тема 7. Усилители электрических сигналов.**

Классификация и усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей.

**Тема 8. Основные схемы транзисторных усилителей.**

Способы задания режима покоя усилительного каскада и его стабилизации. Классы усиления.

**Тема 9. Эмиттерный повторитель (усилительный каскад с ОК).**

Усилительный каскад с ОК. Однотактные усилители мощности. Двухтактные усилители мощности.

**Тема 10. Усилители постоянного тока.**

Основные характеристики усилителей постоянного тока. Дифференциальный усилитель.

### 4.3. Лекции

| №<br>п/п | Название темы                                     | Объем часов    |                  |
|----------|---------------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                                   | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Электропроводность полупроводников                | 4              | -                |
| 2        | Полупроводниковые диоды                           | 4              | -                |
| 3        | Биполярные транзисторы                            | 4              | -                |
| 4        | Полевые транзисторы                               | 4              | -                |
| 5        | Тиристоры                                         | 3              | -                |
| 6        | Предельные режимы работы транзисторов             | 3              | -                |
| 7        | Усилители электрических сигналов                  | 3              | -                |
| 8        | Основные схемы транзисторных усилителей           | 3              | -                |
| 9        | Эмиттерный повторитель (усилительный каскад с ОК) | 3              | -                |
| 10       | Усилители постоянного тока                        | 3              | -                |
| Итого:   |                                                   | 34             | -                |

### 4.4. Лабораторные занятия

| №<br>п/п | Название темы                                                                     | Объем часов    |                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                                                                   | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Измерительные приборы для постоянного и переменного тока. Закон Ома.              | 4              | -                |
| 2        | Эквивалентные схемы последовательных и параллельных сопротивлений. Мост Уитстона. | 4              | -                |
| 3        | Нелинейное сопротивление                                                          | 4              | -                |
| 4        | Усилитель на транзисторе с общим эмиттером                                        | 4              | -                |
| 5        | Усилитель на транзисторе с общим коллектором                                      | 3              | -                |
| 6        | Усилитель с резистивно-емкостной связью                                           | 3              | -                |
| 7        | Каскадный усилитель с прямой связью                                               | 3              | -                |
| 8        | Каскадный усилитель с комплементарным транзистором                                | 3              | -                |
| 9        | Преобразование напряжения в однофазном трансформаторе                             | 3              | -                |
| 10       | Преобразование тока в однофазном трансформаторе                                   | 3              | -                |
| Итого:   |                                                                                   | 34             | -                |

### 4.5. Практические занятия не предполагаются учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| №<br>п/п | Название темы                       | Вид СРС                         | Объем часов    |                  |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                     |                                 | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Коммутаторы аналоговых сигналов     | Выполнение<br>домашнего задания | 10             | -                |
| 2        | Стабилизаторы напряжения            | Выполнение<br>домашнего задания | 10             | -                |
| 3        | Аналогово-цифровые преобразователи. | Выполнение<br>домашнего задания | 10             | -                |
| 4        | Интегральные микросхемы             | Выполнение<br>домашнего задания | 10             | -                |
| Итого:   |                                     |                                 | 40             | -                |

#### 4.7. Курсовые работы.

Программой предусмотрено выполнение студентами курсовой работы.

Темы курсовой работы «Расчет однокаскадного транзисторного усилителя высокой частоты».

Для каждого студента, предусмотрены согласно варианта различные исходные данные для расчета задания.

Задание на курсовую работу.

1. Начертить принципиальную схему однокаскадного транзисторного усилителя высокой частоты с общим эмиттером, объяснить назначение элементов схемы и принцип усиления транзисторного усилителя.

2. Определить емкость колебательного контура  $C$ , эквивалентное сопротивление контура  $R_z$  полосу пропускания  $2\Delta f$ .

3. По выходным характеристикам транзистора определить амплитуду переменной составляющей тока коллектора  $I_{mk}$ , амплитуду входного напряжения  $U_{mk}$ .

4. По входным характеристикам транзистора, определить амплитуду входного сигнала  $U_{max}$ .

5. Вычислить коэффициенты усиления каскада по току  $K_I$ , по напряжению  $K_U$  и по мощности  $K_P$ .

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Трухин М.П., Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / М.П. Трухин - М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 386 с. – ISBN 978-59912-0449-1 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204491>. – Режим доступа: по подписке.

2. Основы радиоэлектроники: учеб. пособие для СПО / под общ. ред. М. Ю. Застела. – 3-е изд., пер. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 495 с. – (Серия: Профессиональное образование). Юрайт: [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-radioelektroniki-442508#page/2> – Режим доступа: по подписке.

### **б) дополнительная литература:**

1. Каганов В.И., Основы радиоэлектроники и связи: Учебное пособие для вузов / Каганов В.И., Битюков В.К. – 2 изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 542 с. – ISBN 978-5-9912-0252-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202527> – Режим доступа: по подписке.

2. Ламанов А.И., Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем. Ч. 2. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки: Учеб. пособие / Ламанов А.И. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 52 с. – ISBN 978-5-7038-3150-2 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831502.html> – Режим доступа: по подписке.

3. Богомяков А.А., Основы силовой электроники. Силовые полупроводниковые приборы: учеб. пособие / А.А. Богомяков, Н.А. Голов, Ю.А. Евсеев, Ф.И. Ковалев, Л.П. Кубарев, М.Ю. Поташников, В.А. Усачев - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 247 с. – ISBN 978-5-7038-3441-1 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703834411.html> – Режим доступа: по подписке.

4. Белоус А.И., Основы схемотехники микроэлектронных устройств / Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. – М.: Техносфера, 2012. – 472 с. – ISBN 978-5-94836-307-3 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363073.html> – Режим доступа: по подписке.

### **в) методические указания:**

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы радиоэлектроники» Ч.1. Элементы электронной техники. для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика»,

специальность «Теоретическая физика» / Сост.: С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 24 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы радиоэлектроники» Ч.2. Элементы электронной техники. для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», специальность «Теоретическая физика». / Сост.: С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 33 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы радиоэлектроники» Ч.1. Элементы электронной техники. для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», специальность «Теоретическая физика» / Сост.: С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 32 с.

4. Конспект лекций по дисциплине «Основы радиоэлектроники» Ч.2. Линейные электронные устройства, для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», специальность «Теоретическая физика». / Сост.: С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 33 с.

5. Конспект лекций по дисциплине «Основы радиоэлектроники» (в 3-х частях). Часть 3. «Нелинейные электронные устройства», для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», специальность «Теоретическая физика». / Сост.: С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021. – 53 с.

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Основы радиоэлектроники» (для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика») / Сост. С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021. – 23 с.

#### **г) Интернет-ресурсы:**

• Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

• Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

• Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

• Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

• Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

• Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

• Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

• Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

• Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

• Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

- Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

**7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Основы радиоэлектроники» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

**Программное обеспечение:**

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение    | Ссылки                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                    | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>                                                              |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                          | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                          |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер                   | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер             | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор                 | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор      | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF              | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер                | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |

**8. Оценочные средства по дисциплине «Основы радиоэлектроники»**

## Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

### «Основы радиоэлектроники»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции                                                                                                   | Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики            | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.    | ОПК-3                          | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1.<br>ОПК-3.2.                                          | Тема 1. Электропроводность полупроводников.                 | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 2. Полупроводниковые диоды.                            | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 3 Биполярные транзисторы.                              | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 4 Полевые транзисторы.                                 | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 5. Тиристоры.                                          | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 6. Предельные режимы работы транзисторов.              | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 7. Усилители электрических сигналов.                   | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 8. Основные схемы транзисторных усилителей.            | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 9. Эмиттерный повторитель (усилительный каскад с ОК).. | 3                                     |
|       |                                |                                                                                                                                           |                                                               | Тема 10. Усилители постоянного тока.                        | 3                                     |

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции, индикаторы | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                                                                                    | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства                   |
|-------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.    | ОПК-3<br><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2            | <b>Знать:</b> общую характеристику элементной базы электроники, основные принципы и методы анализа линейных и нелинейных цепей и каскадов, принципы построения и конкретные схемы узлов электронной аппаратуры, основные свойства, характеристики и | Темы 1-10                              | Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <p>методы аналитического представления моделей различных сигналов.</p> <p><b>Уметь:</b> снимать основные характеристики электронных устройств, обращаться с контрольно измерительной аппаратурой, выполнять расчеты основных каскадов электронных устройств.</p> <p><b>Владеть:</b> численными методами расчета электрических цепей с использованием пакетов прикладных программ</p> |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Основы радиоэлектроники»

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

#### Теоретические вопросы:

1. Процесс образования свободного электрона и дырки называется?
2. В собственных полупроводниках наблюдаются два механизма проводимости, каких?
3. В полупроводнике какого типа электроны являются основными носителями заряда?
4. Чему равна высота потенциального барьера в равновесном состоянии?
5. Для чего предназначен выпрямительный диод?
6. Основные параметры выпрямительных диодов?
7. Для чего предназначен стабилитрон?
8. Для чего предназначен варикап?
9. Основные параметры варикапа?
10. Для чего предназначен туннельный диод?
11. Для чего предназначен транзистор?
12. Структуры и условные обозначения БТ?
13. Перечислите режимы работы БТ?
14. Перечислите схемы включения транзисторов?
15. Статические характеристики биполярного транзистора?
16. Полевым транзистором (ПТ) называют?
17. Перечислите типы полевых транзисторов?
18. Нарисуйте обозначение полевых транзисторов?
19. Изобразите структурную схему и схему включения ПТ с управляющим р-п-переходом?
20. Нарисуйте МДП транзисторы: с собственным каналом и индуцированным каналом?
21. Перечислите статические параметры МДП-транзисторов?

22. Дайте определение, тиристор это - ?
23. Дайте определение, динистор это - ?
24. Изобразите условные обозначения тиристоров?
25. Нарисуйте структуру и ВАХ тиристора?
26. Дайте определение, симистор это - ?
27. Нарисуйте структуру и ВАХ симистора?
28. Перечислите предельные эксплуатационные параметры транзисторов?
29. Перечислите виды пробоев транзисторов?
30. Как возникает лавинный пробой транзистора?
31. Вследствие чего возникает тепловой пробой транзистора?
32. Вследствие чего возникает токовый пробой транзистора?
33. Способы задания режима покоя усилительного каскада и его стабилизации.  
Классы усиления?
34. Усилительный каскад с ОЭ?
35. Усилительный каскад с ОК?
36. Основные характеристики УПТ?
37. Дифференциальный усилитель?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)                           | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                            | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3)                 | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2)               | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы                            |

## Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на котором были<br>рассмотрены и одобрены<br>изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                            |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                            |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                            |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                            |