

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
ФИО  
« 21 » 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРО-РАДИОКОМПОНЕНТЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И  
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Гурьев Алексей Игоревич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРО-РАДИОКОМПОНЕНТЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-9 — способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-9**

*знания:*

виды, основные параметры и характеристики коммутационных устройств;  
классификации полупроводниковых приборов, их характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации полупроводниковых приборов;  
классификации, виды, технология и методы изготовления интегральных микросхем, их назначение, области применения;  
типы корпусов микросхем;  
требований к выбору коммутационных устройств;

*умения:*

определять и анализировать основные параметры электронных схем;

*навыки:*

применять базовые положений курса для решения практических задач выбора элементов электронной аппаратуры.

### **ПСК-14**

*знания:*

требования к выбору резисторов, неисправности резисторов и причины их возникновения;  
типы, основные параметры и характеристики конденсаторов;  
требования к выбору конденсаторов, неисправности конденсаторов и причины их возникновения;  
типы, основные параметры и характеристики катушек индуктивности и дросселей;  
требования к выбору катушек индуктивности и дросселей, неисправности катушек индуктивности и дросселей и причины их возникновения;  
типы, основные параметры и характеристики резисторов;

*умения:*

определять работоспособность устройств электронной техники;

*навыки:*

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРО-РАДИОКОМПОНЕНТЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, УЧЕБНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ДАТЧИКИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ И УСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА, ДИСКРЕТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, РАДИОФИЗИКА, ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ПОРАЖЕНИЯ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЛИЖНЕЙ ЛОКАЦИИ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ТЕОРИЯ ВЗРЫВА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- УК-3 — Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-9	ПСК-14
3	5	Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры. 1.1 Резисторы: типы, основные параметры и характеристики. 1.2 Конденсаторы: типы, основные параметры и характеристики. 1.3 Катушки индуктивности и дроссели: основные параметры и характеристики. 1.4 Коммутационные устройства: типы, основные параметры и характеристики.	30	18	10	2	6	12	30	30
3	5	Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры. 2.1 Электронно-дырочный переход. Виды полупроводниковых приборов, их классификация. 2.2 Полупроводниковые диоды: виды, основные параметры и характеристики, схемы включения. 2.3 Биполярные транзисторы: виды, основные параметры и характеристики, схемы включения. 2.4 Полевые транзисторы: виды, основные параметры и характеристики, схемы включения. 2.5 Тиристоры: виды, основные параметры и характеристики.	47	31	16	7	8	16	30	30
3	5	Раздел 3. Интегральные микросхемы. 3.1 Гибридные и полупроводниковые интегральные микросхемы. 3.2 Аналоговые интегральные микросхемы: виды, основные параметры и характеристики. 3.3 Цифровые интегральные микросхемы: виды, основные параметры и характеристики. 3.4 Большие и сверхбольшие интегральные микросхемы.	23	14	6	6	2	9	30	30
3	5	Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры. 4.1 Электроракуумные приборы: виды, основные параметры и характеристики. 4.2 Газонаполненные приборы: виды, основные параметры и характеристики.	8	5	2	2	1	3	10	10
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры.	Резисторы: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	2
2		Конденсаторы: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	2
3		Катушки индуктивности и дроссели: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	1
4		Коммутационные устройства: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	1
5	Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Электронно-дырочный переход: принцип работы, способы создания, ВАХ.	1
6		Полупроводниковые диоды: устройство, области применения, схемы включения.	2
7		Биполярные транзисторы: устройство, области применения, схемы включения.	2
8		Тиристоры: устройство, области применения, схемы включения.	1
9		Полевые транзисторы: устройство, области применения, схемы включения.	2
10	Раздел 3. Интегральные микросхемы.	Аналоговые интегральные микросхемы: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	1
11		Цифровые интегральные микросхемы: типы, конструкция, обозначение и маркировка.	1
12	Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Электроввакуумные приборы: конструкция, обозначение и маркировка.	1

<b>Всего за 5 семестр</b>	17
---------------------------	----

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры.	Исследование свойств колебательных контуров.	2
2	Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Исследование схемы с контуром ударного возбуждения.	4
3		Исследование импульсного модулятора с частичным разрядом накопительной емкости.	3
4	Раздел 3. Интегральные микросхемы.	Оперативные запоминающие устройства.	3
5		Исследование импульсных устройств на операционных усилителях.	3
6	Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Исследование усилителя с отрицательной обратной связью.	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			17

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры.	Повторение лекционного материала.	4
2		Подготовка к практическим занятиям.	4
3		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	4
4	Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Повторение лекционного материала.	6
5		Подготовка к практическим занятиям.	4
6		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	6
7	Раздел 3. Интегральные микросхемы.	Повторение лекционного материала.	3
8		Подготовка к практическим занятиям.	3
9		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	3
10	Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	Повторение лекционного материала.	1
11		Подготовка к практическим занятиям.	1
12		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	1
Всего за 5 семестр			40

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
5	ЛР	ЛР	Тест	ДР	ЛР	Колл	ДР	ЛР	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.		

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Д. Фролов. . Радиодетали и узлы. М.: Высш. шк., 1975, 10 экз.
2. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. . Полупроводниковые приборы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. . Полупроводниковые приборы. СПб.: Лань, 2009, 10 экз.
4. В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника. М.: Дрофа, 2009, эл. рес.
6. И. Б. Бондаренко. Электрорадиоэлементы. Ч. I Резисторы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. Н. Ю. Иванова, И. Э. Комарова, И. Б. Бондаренко. Электрорадиоэлементы. Ч. II Электрические конденсаторы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
8. С. Б. Шмаков. . Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база. СПб.: Наука и Техника, 2012, эл. рес.
9. С. В. Якубовский, Л. И. Ниссельсон, Н. А. Барканов. . Аналоговые и цифровые интегральные схемы. М.: Сов. радио, 1979, 6 экз.
10. Т. М. Агаханян. . Интегральные микросхемы. М.: Энергоатомиздат, 1983, 13 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. И. Возненко, А. В. Коваль, В. М. Коронкевич. . Радиодетали, радиокомпоненты и их расчёт. М.: Сов. радио, 1977, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Microsoft Office;
3. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
4. P-Cad;
5. PTC Mathcad Prime 5.0;

- 6. NI Multisim - академическая версия;
- 7. FEMM.

#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Microsoft Office;
4. PTC Mathcad Prime 5.0;
5. Matlab 2015a SP1;
6. P-Cad;
7. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
8. NI Multisim - академическая версия;
9. FEMM.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
6. P-Cad;
7. PTC Mathcad Prime 5.0;
8. NI Multisim - академическая версия;
9. FEMM.

### **6.4. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРО-РАДИОКОМПОНЕНТЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-9 способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов;

ПСК-14 Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выбором элементов электронной аппаратуры боеприпасов и взрывателей. Студенты приобретают знания о видах, конструкции, типоразмерах, основных параметрах и характеристиках элементов электронной аппаратуры, а также умения производить подбор элементов по заданным параметрам, определять работоспособность устройств и корректно оформлять документацию.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры.</b>		
Повторение лекционного материала.	В. М. Протченко. . Радиоматериалы и радиокомпоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Выборочно по разделам)	4
Подготовка к практическим занятиям.	И. Б. Бондаренко. Электрорадиоэлементы. Ч. I Резисторы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Выборочно по разделам)	4
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	С. Б. Шмаков. . Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база: СПб.: Наука и Техника, 2012 (Главы 1, 3) Н. Ю. Иванова, И. Э. Комарова, И. Б. Бондаренко. Электрорадиоэлементы. Ч. II Электрические конденсаторы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (Выборочно по разделам)	4
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.</b>		
Повторение лекционного материала.	С. Б. Шмаков. . Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база: СПб.: Наука и Техника, 2012 (Глава 2)	6
Подготовка к практическим занятиям.	Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника: М.: Дрофа, 2009 (Раздел 1)	4
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	В. И. Возненко, А. В. Коваль, В. М. Коронкевич. . Радиодетали, радиокомпоненты и их расчёт: М.: Сов. радио, 1977 (Выборочно по разделам) В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. . Полупроводниковые приборы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Главы 3-6)	6
Итого по разделу 2		16
<b>Раздел 3. Интегральные микросхемы.</b>		
Повторение лекционного материала.	В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. . Полупроводниковые приборы: СПб.: Лань, 2009 (Глава 7)	3
Подготовка к практическим занятиям.	Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника: М.: Дрофа, 2009 (Раздел 2)	3
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	С. В. Якубовский, Л. И. Ниссельсон, Н. А. Барканов. . Аналоговые и цифровые интегральные схемы: М.: Сов. радио, 1979 (Выборочно по разделам) Т. М. Агаханян. . Интегральные микросхемы: М.: Энергоатомиздат, 1983 (Выборочно по разделам)	3
Итого по разделу 3		9
<b>Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.</b>		
Повторение лекционного	Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника: М.: Дрофа, 2009 (Раздел 3)	1

материала.	А. Д. Фролов. . Радиодетали и узлы: М.: Высш. шк., 1975 (Выборочно по разделам)	
Подготовка к практическим занятиям.		1
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		1
Итого по разделу 4		3

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- тест;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала дифференцированного зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении оценки по итогам промежуточного контроля в виде дифференцированного зачёта.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень выносимых на коллоквиум вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

#### Тест

Тестовые задания (20 вопросов, 45 минут).

Критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично", более 80 % правильных ответов;
- достаточный, оценка "хорошо", от 60 до 80 % правильных ответов;
- пороговый, оценка "удовлетворительно" от 50 до 60 % правильных ответов;
- критический, оценка "неудовлетворительно", менее 50 % правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга студента к моменту дифференцированного зачёта. По результатам выполнения обучающимся теста преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается

успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

### **Лабораторная работа**

На первом занятии для всей группы проводится инструктаж на рабочем месте по правилам соблюдения требований по техники безопасности и о порядке допуска к лабораторным работам. В книге учета первичного инструктажа каждый обучающийся расписывается по факту проведения инструктажа этого вида.

Обучающимся сообщается порядок допуска, выполнения и защиты лабораторных работ. При необходимости группа обучающихся разбивается на бригады по 2-3 человека. Обучающимся выдаются задания и бланки отчетов. Допуском к выполнению ЛР является правильно заполненный бланк отчета. Правильность заполнения бланка отчета и допуск к выполнению работ осуществляет преподаватель.

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов.

Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

### **Вопросы к дифференцированному зачету**

Перечень выносимых на дифференцированный зачёт вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

При условии полного и своевременного выполнения всех предусмотренных рабочей программой дисциплины контрольных мероприятий допускается оформлять зачёт по дисциплине на основании тестирования: 20 вопросов, 45 минут. Процедура проведения и критерии оценивания аналогичны тестированию, реализуемому в процессе прохождения рубежной аттестации.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-9	ПСК-14	
3	5	Раздел 1. Пассивные элементы электронной аппаратуры.	30	18	10	2	6	12	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум, Тест, Лабораторная работа
3	5	Раздел 2. Полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	47	31	16	7	8	16	30	30	Тест, Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум, Лабораторная работа
3	5	Раздел 3. Интегральные микросхемы.	23	14	6	6	2	9	30	30	Коллоквиум, Вопросы к дифференцированному зачету, Тест, Лабораторная работа
3	5	Раздел 4. Не полупроводниковые приборы электронной аппаратуры.	8	5	2	2	1	3	10	10	Тест, Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум, Лабораторная работа
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100	