

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

ГГУ имени Ф.Скорины

И.В. Семченко



(дата утверждения)

Регистрационный № УД 34-2016-267 уч.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальностей

1-39 03 01 Электронные системы безопасности

1-39 03 02 Программируемые мобильные системы

2016 г.

Учебная программа учреждения высшего образования составлена на основе типовой учебной программы «Электрические и электронные компоненты устройств и систем», для специальностей 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств; 1-39 03 01 Электронные системы безопасности; 1-39 03 02 Программируемые мобильные системы, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 15.09.2015г, регистрационный № ТД-І.1270/тип. и учебного плана учреждения высшего образования.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Г.А. Баевич, старший преподаватель кафедры радиопизики и электроники

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой радиопизики и электроники  
(протокол № 11 от 25.05.2016);

Научно-методическим советом университета  
(протокол № 7 от 01.06.2016).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина государственного компонента «Электрические и электронные компоненты устройств и систем» предусматривает подготовку студентов в области современных электрических и электронных компонентов, применяемых в различных устройствах и системах. Является одной из основных дисциплин, дающих базовые знания для проектирования современных электронных устройств и систем различного функционального назначения.

**Целью изучения** учебной дисциплины «Электрические и электронные компоненты устройств и систем» является формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для проектирования, обоснованного выбора и оценки эффективности использования электрических и электронных компонентов в различных радиоэлектронных устройствах и системах.

**Основные задачи** дисциплины:

- рассмотрение разновидностей (номенклатуры) электрических и электронных компонентов, используемых в составе конструкций электронных устройств и систем;

- изучение эксплуатационно-технических характеристик и свойств электрических и электронных компонентов различных классов и групп и формирование умений их выбора для конструкций устройств систем конкретного функционального назначения;

- получение практических навыков сравнительной оценки параметров и эксплуатационно-технических характеристик электрических и электронных компонентов различных производителей (как отечественных, так и зарубежных).

В результате изучения студент должен

**знать:**

- основные свойства, эксплуатационно-технические характеристики и особенности применения электрических и электронных компонентов в устройствах технических систем;

- физические принципы работы, параметры, эксплуатационно-технические характеристики и особенности применения электрических и электронных компонентов в устройствах технических систем;

- правила записи электрических и электронных компонентов в конструкторской документации и в документах на их приобретение;

**владеть:**

- навыками поиска (с использованием технической документации и Интернет-ресурсов) показателей надежности электрических и электронных компонентов, точности и стабильности их функциональных параметров;

– методами сравнительного анализа основных электрических и эксплуатационно-технических характеристик электрических и электронных компонентов;

**уметь:**

– анализировать работу различных типов электрических и электронных компонентов и определять возможность их функционального применения в конструкциях электронных устройств и систем;

– обоснованно выбирать типы электрических и электронных компонентов в зависимости от назначения и условий эксплуатации технической системы;

– получать информацию о характеристиках и свойствах электрических и электронных компонентов, используя техническую документацию и Интернетресурсы;

– записывать данные об электрических и электронных компонентах в перечне элементов электрических принципиальных схем и в спецификациях на сборочные единицы.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Электрические и электронные компоненты устройств и систем» формируются следующие компетенции:

**специальность 1-39 03 01 Электронные системы безопасности:**

**академические:**

– АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

– АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

**социально-личностные:**

– СЛК-6. Уметь работать в команде;

**профессиональные:**

– ПК-2. Определять номенклатуру и характеристику технических средств, используемых в составе ЭСБ, выбирать их типы и программировать информационно-компьютерные подсистемы и/или микропроцессорные устройства, встраиваемые в системы безопасности или в их составные функциональные части;

– ПК-5. Оценивать надежность функциональных частей ЭСБ, выбирать показатель эффективности функционирования системы безопасности в целом и рассчитывать значение этого показателя;

– ПК-15. Организовывать эксплуатацию ЭСБ и контролировать процесс эксплуатации интеллектуальных систем безопасности;

– ПК-23. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

**специальность 1-39 03 02 Программируемые мобильные системы:**

**академические:**

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

**социально-личностные:**

- СЛК-6. Уметь работать в команде;

**профессиональные:**

- ПК-2. Определять номенклатуру и характеристики технических компонентов, используемых в составе программируемой мобильной системы, выбирать типы компонентов и программировать компьютерные подсистемы и/или микропроцессорные устройства, встраиваемые в мобильные программируемые системы;
- ПК-3. Выбирать и проектировать каналы передачи информации для обеспечения взаимосвязи и взаимодействия между частями программируемой мобильной системы, внешней средой и пользователем;
- ПК-5. Проектировать встраиваемые в программируемые мобильные системы составные части (подсистемы), построенные на базе компьютерной техники и микропроцессорных устройств;
- ПК-14. Выполнять локализацию мест отказа в программируемых мобильных электронных системах, давать рекомендации по ремонту аппаратных частей системы и обновлению программного обеспечения;
- ПК-25. Разрабатывать технические задания на проектирование инновационных программируемых мобильных электронных систем с учетом результатов научно-исследовательских работ.

## МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- проблемное обучение (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемое на лекционных занятиях;
- учебно-исследовательская деятельность, творческий подход, реализуемые на практических занятиях.

## ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- проработка тем, вынесенных на самостоятельное изучение;
- выполнение типовых расчетов;
- решение задач;
- составление алгоритмов, схем;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовка сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций, эссе;

- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовка отчетов;
- подготовка презентаций.

## ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА

Типовым учебном планом по специальности в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Электрические и электронные компоненты устройств и систем» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов рекомендуется использовать следующие формы:

- доклады на практических занятиях;
- доклады на конференциях;
- тесты;
- контрольные опросы;
- письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;
- письменные отчеты по лабораторным работам;
- рефераты;
- публикации статей, докладов;
- отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- электронные тесты;
- электронные практикумы;
- виртуальные лабораторные работы.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины: «Физика».

Дисциплина государственного компонента «Электрические и электронные компоненты устройств и систем» изучается:

- студентами 2курса (4 семестр) дневной формы обучения специальности 1-39 03 01 Электронные системы безопасности;  
общее количество часов – 198 / 5 зачетных единиц;  
дневная форма обучения: аудиторное количество часов – 84; из них: лекционных занятий – 50 (из них УСП - 14), лабораторных работ – 16, практических занятий – 18;
- форма отчётности – экзамен (в 4 семестре);
- студентами 2курса (4 семестр) дневной формы обучения для специальности 1–39 03 02 Программируемые мобильные системы;  
общее количество часов – 198 / 5 зачетных единиц;

дневная форма обучения: аудиторное количество часов – 84; из них: лекционных занятий – 50 (из них УСП - 14), лабораторных работ – 16, практических занятий – 18;

форма отчётности – экзамен (в 4 семестре).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

#### **Тема 1. Классификация электрических и электронных компонентов, эволюция их развития**

Введение. Предмет и содержание дисциплины «Электрические и электронные компоненты устройств и систем». Электрические и электронные компоненты как составные части электронных устройств и систем.

Электрорадиоэлементы как термин, охватывающий все многообразие электрических и электронных компонентов. Классификация электрических и электронных компонентов устройств и систем, эволюция их развития: элементы навесного (объемного) монтажа, элементы печатного монтажа, элементы поверхностного монтажа, кристаллы интегральных микросхем.

#### **Тема 2. Общая характеристика электрических и электронных компонентов**

Использование в устройствах и системах электрических и электронных компонентов. Пассивные и активные элементы. Общие правила выбора и применения электрорадиоэлементов, определение их основных технических характеристик по технической документации и с использованием Интернет-ресурсов. Характеристика надежности (уровня качества) электрорадиоэлементов в зависимости от вида приемки в условиях производства.

### РАЗДЕЛ 2. ПАССИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

#### **Тема 3. Резисторы**

Конструкции и их разновидности, основные электрические параметры, эксплуатационно-технические характеристики, правила применения в устройствах. Сокращения, используемые для различных групп зарубежного и отечественного производства.

#### **Тема 4. Конденсаторы**

Конструкции и их разновидности, основные электрические параметры, эксплуатационно-технические характеристики, правила применения в устройствах. Сокращения, используемые для различных групп зарубежного и отечественного производства.



### **Тема 5. Индуктивности, дроссели и трансформаторы**

Конструкции и их разновидности, основные электрические параметры, эксплуатационно-технические характеристики, правила применения в устройствах. Сокращения, используемые для различных групп зарубежного и отечественного производства.

### **Тема 6. Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями**

Переключатели, кнопки, тумблеры, соединители, машины и аппараты малой мощности (двигатели малой мощности, реле и др.). Конструктивные разновидности, основные электрические параметры и эксплуатационно-технические характеристики, правила применения в электронных устройствах.

### **Тема 7. Вспомогательные элементы**

Электрические кабели, провода, элементы питания, пьезоэлектрические элементы, линии задержки, элементы на ПАВ – фильтры, линии задержки, резонаторы, аттенюаторы, трансформаторы, усилители. Установочные изделия.

## **РАЗДЕЛ 3. АКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

### **Тема 8. Диоды**

Классификация по выполняемым функциям, виду полупроводникового материала, мощности, рабочей частоте и др. признакам. Принципы функционирования, параметры и эксплуатационно-технические характеристики разных групп. Корпуса отечественного и зарубежного производства.

### **Тема 9. Транзисторы**

Классификация по выполняемым функциям, виду полупроводникового материала, мощности, рабочей частоте и др. признакам. Принципы функционирования, параметры и эксплуатационно-технические характеристики разных групп. Корпуса отечественного и зарубежного производства.

### **Тема 10. Микросхемы**

Виды (группы) интегральных микросхем ИМС в зависимости от вида сигналов и выполняемых функций: цифровые, аналоговые, гибридные, запоминающие устройства, микроконтроллеры, и др. Виды корпусов ИМС отечественного и зарубежного производства (DIP, PGA, SMT, SO, SOIC,

SOP, SOJ, WSOP, SSOP, TSOP, TSSOP, QFP, TQFP, LCC, BGA и др.). Особенности электрического монтажа ИМС в конструкциях электронных устройств.

Активные фильтры на базе операционных усилителей.

### **Тема 11. Индикаторы и панели**

Классификация индикаторов по виду воспроизводимой информации (единичные, цифровые, буквенно-цифровые, шкальные, графические), принципу работы и материалу (вакуумные люминесцентные, вакуумные накаливаемые газоразрядные, жидкокристаллические, полупроводниковые). Индикаторы без встроенного и со встроенным управлением. LCD- и плазменные дисплеи(панели). Дисплеи с диодной матрицей. Лазеры и твердотельные излучатели.

### **Тема 12. Фотоэлементы**

Назначение, классификация, электрические параметры и принцип работы фотоэлектрических (фотодиоды, фоторезисторы, фототранзисторы, фотоприемные устройства, приборы фоточувствительные с переносом заряда) и фотоэлектронных приборов (передающие телевизионные трубки, фотоэлектронные умножители, преобразователи электронно-оптические), трубки электронно-лучевые приемные и преобразовательные. Конструкции и эксплуатационно-технические характеристики.

### **Тема 13. Элементы силовой электроники**

Силовые выпрямительные диоды, тиристоры, силовые транзисторы отечественного и зарубежного производства. Назначение, основные электрические параметры. Эксплуатационно-технические характеристики и правила применения в конструкциях устройств.

### **Тема 14. Приборы с зарядовой связью**

Физические принципы работы приборов с зарядовой связью (ПЗС). Классификация, параметры, эксплуатационно-технические характеристики, надежность и правила применения ПЗС в технических устройствах. Характеристика матриц ПЗС, используемых в видеокамерах наблюдения.

## **РАЗДЕЛ 4. ВЫБОР ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТОВ, ИХ МОНТАЖ НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ, ОБОЗНАЧЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **Тема 15. Основные принципы выбора электрорадиоэлементов**

Выбор электрорадиоэлементов с учетом функционального назначения ЭСБ, условий эксплуатации и объекта установки. Учет требований по стабильности функциональных параметров, надежности и стоимости электрорадиоэлементов. Выбор электрорадиоэлементов с учетом их монтажа на

печатных платах (монтаж в отверстия, поверхностный монтаж) и производителя (страны СНГ, страны дальнего зарубежья). Обозначение в технической документации электрических и электронных компонентов (электрорадиоэлементов) в зависимости от класса и групп.

### **Тема 16. Особенности монтажа электрорадиоэлементов**

Классификация методов монтажа электрических и электронных компонентов на печатных платах. Монтаж компонентов в отверстия. Особенности поверхностного монтажа и метода монтажа кристаллов ИМС на плате. Применяемое оборудование и его характеристики. Перспективные направления в конструировании и производстве электрических и электронных компонентов и их применении в конструкциях устройств.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**для специальностей 1–39 03 01 Электронные системы безопасности**  
**1–39 03 02 Программируемые мобильные системы**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	7	9
<b>1</b>	<b>Классификация электрических и электронных компонентов, эволюция их развития</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	
1.1	1. Введение. Предмет и содержание дисциплины. 2. Электрические и электронные компоненты как составные части электронных устройств и систем. 3. Эволюция электронных компонентов. 4. Классификация электрических и электронных компонентов устройств и систем.	2	2	–	–	–	–	–
<b>2</b>	<b>Общая характеристика электрических и электронных компонентов</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	–	
2.1	1. Пассивные и активные элементы. 2. Общие правила выбора и применения электрорадиоэлементов. 3. Использование технической документации. 4. Характеристика надежности электрорадиоэлементов.	2	–	–	–	–	–	–
<b>3</b>	<b>Резисторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		–		–	
3.1	1. Конструкции и разновидности резисторов. 2. Основные электрические параметры резисторов. 3. Эксплуатационно-технические характеристики.	2	2	–	–	–	–	–

	4.Маркировка резисторов.							
<b>4</b>	<b>Конденсаторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	
4.1	1.Конструкции и разновидности конденсаторов. 2.Основные электрические параметры конденсаторов 3.Эксплуатационно-технические характеристики. 4.Маркировка конденсаторов.	2	2	–	–	–	–	–
<b>5</b>	<b>Индуктивности, дроссели и трансформаторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>2</b>	
5.1	1.Конструкции и разновидности катушек индуктивности. 2.Основные электрические параметры катушек индуктивности. 3.Эксплуатационно-технические характеристики. 4.Маркировка катушек индуктивности.	2	2	–	–	–	–	–
5.2	1.Конструкции и разновидности трансформаторов. 2.Основные электрические параметры трансформаторов. 3.Эксплуатационно-технические характеристики дросселей. 4.Особенности применения дросселей.	–	–	–	–	–	2	–
<b>6</b>	<b>Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>4</b>	
6.1	1.Переключатели. 2.Кнопки. 3.Тумблеры. 4.Соединители.	2	2	–	–	–	–	–
6.2	1.Двигатели малой мощности. 2.Реле. 3.Магнитные переключатели. 4.Переключатели высокой мощности.	–	–	–	–	–	2	–
6.3	1.Конструктивные разновидности переключателей. 2.Основные электрические параметры переключателей. 3.Эксплуатационно-технические характеристики. 4.Правила применения в электронных устройствах.	–	–	–	–	–	2	–

<b>7</b>	<b>Вспомогательные элементы</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>2</b>	
7.1	1.Электрические кабели, провода. 2.Резонаторы. 3.Элементы питания. 4.Пьезоэлектрические элементы.	2	–	–	–	–	–	–
7.2	1.Линии задержки. 2.Элементы на ПАВ. 3.Аттенюаторы. 4.Установочные изделия.	–	–	–	–	–	2	–
<b>8</b>	<b>Диоды</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	
8.1	1.Классификация по выполняемым функциям. 2.Принципы функционирования. 3.Параметры и эксплуатационно-технические характеристики разных групп. 4.Корпуса отечественного и зарубежного производства.	2	2	–	–	–	–	–
<b>9</b>	<b>Транзисторы</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	–	<b>4</b>	–	–	
9.1	1.Классификация по выполняемым функциям. 2.Классификация по виду полупроводникового материала. 3.Классификация по мощности. 4.Классификация по рабочей частоте.	2	–	–	–	–	–	–
9.2	1.Классификация по выполняемым функциям. 2.Принципы функционирования. 3.Параметры и эксплуатационно-технические характеристики разных групп. 4.Корпуса отечественного и зарубежного производства.	2	2	–	4	–	–	Защита отчета по лаб. работе
<b>10</b>	<b>Микросхемы</b>	<b>4</b>	–	–	<b>12</b>	–	–	
10.1	1.Виды интегральных микросхем (ИМС). 2.Цифровые ИМС. 3.Аналоговые ИМС. 4.Гибридные ИМС.	2	–	–	–	–	–	–

10.2	1.Запоминающие устройства. 2.Микроконтроллеры. 3.Виды корпусов ИМС. 4.ИМСзарубежного производства.	2	–	–	12	–	–	Защита отчета по лаб. работе
<b>11</b>	<b>Индикаторы и панели</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>2</b>	
11.1	1.Классификация индикаторов. 2.Единичные индикаторы. 3.Буквенно-цифровые индикаторы. 4.Графические индикаторы.	2	2	–	–	–	–	–
11.2	1.Индикаторы без встроенного и со встроенным управлением. 2.Дисплеи с диодной матрицей. 3.Лазеры и твердотельные излучатели. 4.Правила выбора и применения индикаторов.	–	–	–	–	–	2	–
<b>12</b>	<b>Фотоэлементы</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	–	
12.1	1.Классификация фотоэлементов. 2.Электрические параметры фотоэлектрических приборов. 3.Электрические параметры фотоэлектронных приборов. 4.Конструкции и эксплуатационно-технические характеристики.	2	–	–	–	–	–	–
<b>13</b>	<b>Элементы силовой электроники</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>2</b>	
13.1	1.Силовые выпрямительные диоды. 2.Тиристоры. 3.Силовые транзисторы отечественного производства. 4.Силовые транзисторы зарубежного производства.	2	–	–	–	–	–	–
13.2	1.Назначениеэлементов силовой электроники. 2.Основные электрические параметры. 3.Эксплуатационно-технические характеристики. 4.Правила применения в конструкциях устройств.	–	–	–	–	–	2	–
<b>14</b>	<b>Приборы с зарядовой связью</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	–	
14.1	1.Классификация приборов с зарядовой связью (ПЗС). 2.Физические принципы работы ПЗС.	2	–	–	–	–	–	–

	2.Физические принципы работы ПЗС. 3.Электрические параметры ПЗС. 4.Эксплуатационно-технические характеристики ПЗС.							
<b>15</b>	<b>Основные принципы выбора электрорадиоэлементов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	
15.1	1.Выбор электрорадиоэлементов с учетом функционального назначения. 2.Учет требований по стабильности функциональных параметров. 3.Выбор электрорадиоэлементов с учетом их монтажа на печатных платах. 4.Обозначение в технической документации электрических и электронных компонентов.	2	2	–	–	–	–	–
<b>16</b>	<b>Особенности монтажа электрорадиоэлементов</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>2</b>	
16.1	1.Классификация методов монтажа. 2.Монтаж компонентов в отверстия. 3.Особенности поверхностного монтажа. 4.Методы монтажа кристаллов ИМС на плате.	2	–	–	–	–	–	–
16.2	1.Применяемое оборудование и его характеристики. 2.Перспективные направления в конструировании. 3.Производство электрических и электронных компонентов. 4.Применении компонентов в конструкциях устройств.	–	–	–	–	–	2	–
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	–	<b>16</b>	–	<b>14</b>	<b>экзамен</b>

Старший преподаватель  
кафедры радиофизики и электроники



Г.А. Баевич



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Примерный перечень тем лабораторных работ*

1. Исследование мощных транзисторов.
2. Исследование компараторов.
3. Исследование аналогово-цифровых преобразователей.
4. Исследование операционных усилителей.

### *Примерный перечень тем практических занятий*

1. Изучение элементной базы электронных устройств.
2. Выбор и обоснование резистора для светодиодов.
3. Исследование катушек индуктивности.
4. Выбор и обоснование конденсаторов для фильтров источников питания.
5. Расчет трансформатора.
6. Выбор и обоснование диодов для источника питания.
7. Выбор и обоснование элементов для источника питания.

### **Методические рекомендации по организации и выполнению УСР по дисциплине «Электрические и электронные компоненты устройств и систем»**

Для самостоятельного изучения выделяются следующие темы дисциплины «Электрические и электронные компоненты устройств и систем»:

- «Индуктивности, дроссели и трансформаторы»;
- «Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями»;
- «Вспомогательные элементы»;
- «Индикаторы и панели»;
- «Элементы силовой электроники»;
- «Особенности монтажа электрорадиоэлементов»;

Самостоятельное изучение данных тем преследует следующие цели:

- овладеть основными понятиями, определениями;
- уметь проводить необходимые расчеты;
- самостоятельно анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы.

## Учебная программа УСР

**1. Тема «Индуктивности, дроссели и трансформаторы»** – 2 часа, 4 семестр

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме; 2) сформировать компетенцию в умении определять основные электрические параметры трансформаторов.

Виды заданий УСР с учетом модулей сложности по теме «Индуктивности, дроссели и трансформаторы»

*А) Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

- 1 Составление глоссария основных понятий и определений.
- 2 Конструкции и разновидности трансформаторов.
- 3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная.

*Форма контроля выполнения заданий* – устное сообщение, и обсуждение.

*Б) Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

- 1 Формулировка основных понятий и определений.
- 2 Знание классификации дросселей и трансформаторов.
- 3 Знание особенностей применения дросселей.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная и групповая.

*Форма контроля выполнения заданий* – устный опрос.

*В) Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

- 1 Примеры определения эксплуатационно-технических характеристик дросселей.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная и групповая.

*Форма контроля выполнения заданий* – устное сообщение.

**2. Тема «Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями»** – 2 часа, 4 семестр

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме; 2) сформировать компетенцию в умении определять основные электрические параметры переключателей.

Виды заданий УСР с учетом модулей сложности по теме «Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями»

*А) Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

- 1 Составление глоссария основных понятий и определений.

- 2 Конструкции и разновидности двигателей малой мощности, реле и переключателей.

- 3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная.

*Форма контроля выполнения заданий* – устное сообщение, и обсуждение.

*Б) Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

- 1 Формулировка основных понятий и определений.
- 2 Знание классификации реле и переключателей.
- 3 Знание особенностей применения переключателей высокой мощности.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устный опрос.*

*В) Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

- 1 Примеры определения эксплуатационно-технических характеристик реле и переключателей.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение.*

**3. Тема «Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями» – 2 часа, 4 семестр**

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме;  
2) сформировать компетенцию в умении определять эксплуатационно-технические характеристики переключателей.

Виды заданий УСР с учетом модулей сложности по теме «Элементы, сочетающие выполнение механических операций с электрическими функциями»

*А) Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

- 1 Составление глоссария основных понятий и определений.

- 2 Конструктивные разновидности переключателей.

- 3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение, и обсуждение.*

*Б) Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

- 1 Формулировка основных понятий и определений.

- 2 Знание эксплуатационно-технических характеристик переключателей.

- 3 Знание правил применения переключающих устройств в электронных устройствах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устный опрос.*

*В) Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

- 1 Примеры расчета электрических параметры переключателей.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение.*

**4. Тема «Вспомогательные элементы» – 2 часа, 4 семестр**

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме;  
2) сформировать компетенцию в умении определять эксплуатационно-технические характеристики вспомогательных элементов.

Виды заданий УСР с учетом модулей сложности по теме «Вспомогательные элементы»

А) *Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

- 1 Составление глоссария основных понятий и определений.
- 2 Конструктивные разновидности вспомогательных элементов.
- 3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение, и обсуждение.*

Б) *Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

- 1 Формулировка основных понятий и определений.
- 2 Знание эксплуатационно-технических характеристик вспомогательных элементов.
- 3 Знание правил применения вспомогательных элементов в электронных устройствах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устный опрос.*

В) *Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

- 1 Примеры расчета электрических параметров вспомогательных элементов.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение.*

## **5. Тема «Индикаторы и панели» – 2 часа, 4 семестр**

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме;  
2) сформировать компетенцию в умении определять эксплуатационно-технические характеристики индикаторных устройств.

Виды заданий УСР с учетом модулей сложности по теме «Индикаторы и панели»

А) *Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

- 1 Составление глоссария основных понятий и определений.
- 2 Конструктивные разновидности индикаторных устройств.
- 3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение, и обсуждение.*

Б) *Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

- 1 Формулировка основных понятий и определений.
- 2 Знание эксплуатационно-технических характеристик индикаторных устройств.
- 3 Знание правил применения индикаторных устройств в электронных приборах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устный опрос.*

*В) Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

1 Примеры выбора и применения индикаторных устройств в электронных приборах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение.*

#### **6. Тема «Элементы силовой электроники» – 2 часа, 4 семестр**

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме;  
2) сформировать компетенцию в умении определять эксплуатационно-технические характеристики элементов силовой электроники.

Виды заданий УСП с учетом модулей сложности по теме «Элементы силовой электроники»

*А) Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

1 Составление глоссария основных понятий и определений.

2 Конструктивные разновидности элементов силовой электроники.

3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение, и обсуждение.*

*Б) Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

1 Формулировка основных понятий и определений.

2 Знание эксплуатационно-технических характеристик элементов силовой электроники.

3 Знание правил применения элементов силовой электроники в электронных устройствах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устный опрос.*

*В) Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

1 Примеры выбора и применения элементов силовой электроники в электронных приборах.

*Форма выполнения заданий – индивидуальная и групповая.*

*Форма контроля выполнения заданий – устное сообщение.*

#### **7. Тема «Особенности монтажа электрорадиоэлементов» – 2 часа, 4 семестр**

Цели: 1) овладеть основными понятиями и определениями по данной теме;  
2) сформировать компетенцию в умении применять методы монтажа электрорадиоэлементов.

Виды заданий УСП с учетом модулей сложности по теме «Особенности монтажа электрорадиоэлементов»

*А) Задания, формирующие знания по учебному материалу на уровне узнавания:*

1 Составление глоссария основных понятий и определений.

2 Применяемое оборудование для монтажа электрорадиоэлементов и его характеристики.

3 Подготовка конспекта по теме.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная.

*Форма контроля выполнения заданий* – устное сообщение, и обсуждение.

Б) *Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения:*

1 Формулировка основных понятий и определений.

2 Знание перспективных направлений в конструировании.

3 Знание правил применения компонентов в конструкциях устройств.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная и групповая.

*Форма контроля выполнения заданий* – устный опрос.

В) *Задания, формирующие компетенции на уровне применение полученных знаний:*

1 Примеры выбора методов монтажа электрорадиоэлементов при конструировании электронных устройств.

*Форма выполнения заданий* – индивидуальная и групповая.

*Форма контроля выполнения заданий* – устное сообщение.

*Учебно-методическое обеспечение:*

1. Ткаченко, Ф.А. Электронные приборы и устройства: учебник для вузов / Ф.А. Ткаченко – Минск: новое знание, М.: ИНФРА-М, 2011.
2. Булычев, А. Л. Электронные приборы / А. Л. Булычев, П. М. Лямин, Е. С. Тулинов. – Минск: Выш. шк., 1999. – 414 с.
3. Пихтин, А. Н. Оптическая и квантовая электроника / А. Н. Пихтин. – М.: Высш. шк., 2001. – 573 с.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Рычина, Т. А. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы : учебник для вузов / Т. А. Рычина, А. В. Зеленский. – М. : Радио и связь, 1989.
2. Свитенко, В. И. Электрорадиоэлементы / В. И. Свитенко. – М.: Высш. шк., 1987.
3. Речицкий, В. И. Акустоэлектронные радиокомпоненты / В. И. Речицкий. – М.: Радио и связь, 1987.
4. Основы оптоэлектроники / под ред. К. М. Ролант. – М. : Мир, 1988.

### Дополнительная

5. Баранов, В. В. Электрорадиоэлементы и устройства функциональной электроники: конспект лекций / В. В. Баранов. – Минск: БГУИР, 1999.
6. Верещагин, И. К. Введение в оптоэлектронику / И. К. Верещагин, Л. К. Косяченко, С. М. Кокин. – М.: Высш. шк., 1991.
7. Технология поверхностного монтажа / С. П. Кундас [и др.]. – Минск: Армита–Маркетинг, Менеджмент, 2000.
8. Яблонский, Ф. М. Средства отображения информации / Ф. М. Яблонский, Ю. В. Троицкий. – М.: Высш. шк., 1985.
9. Вуколев, Н. И. Знакосинтезирующие индикаторы / Н. И. Вуколев, А. Н. Михайлов. – М.: Радио и связь, 1987.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
			Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ____ от _____.____.201



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
радиофизики и электроники  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_ г.)

Заведующий кафедрой  
радиофизики и электроники  
к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ В. Н. Мышковец

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета физики и ИТ  
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»  
к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ Д.Л. Коваленко

## КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Баллы	Показатели оценки
1 (один), не зачтено	Отсутствие приращения знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта.
2 (два), не зачтено	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
3 (три), не зачтено	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре), не зачтено	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень исполнения заданий.
5 (пять), не зачтено	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
6 (шесть), зачтено	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типо-

	вые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
7 (семь), зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
8 (восемь), зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
9 (девять), зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
10 (десять), зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины,

	<p>умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
--	---