

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по образовательной деятельности  
А.А. Панфилов  
« 30 » \_\_\_\_\_ 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Начальный практикум по электронике»**

Направление подготовки:

11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"

Профиль/программа подготовки: «Компьютерный дизайн электронных средств»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед. /час	Лекций, час.	Практ. занятий, час.	Лабор. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт/зачет с оценкой)
1	4/144	18	18	-	81	Экзамен (27)
2	3/108	-	-	36	72	Зачет
<b>Итого:</b>	<b>7/252</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>153</b>	<b>Экзамен (27), Зачет</b>

Владимир 20 19

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов начальных представлений о видах и роли электронных средств, их проектировании и технологии, возможных направлениях будущей профессиональной деятельности, а также освоение базовых понятий электротехники и схемотехники.

Задачи: освоение дисциплины должно способствовать осознанному подходу к изучению профилирующих дисциплин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Начальный практикум по электронике» относится к вариативной части.

Перспективы дисциплины: дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: «Физике» и «Математике».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1	частичное	Знать: положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. Уметь: использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. Владеть: законами и методами естественных наук для решения задач инженерной деятельности.
ОПК-4	частичное	Знать: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации Уметь: применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации Владеть: современными компьютерными технологиями для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации.
ПК-3	полное	Знать: средства автоматизации проектирования. Уметь: выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием. Владеть: проектированием электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Проектирование и технология электронных средств	1	1-2	2	2		9	1 / 25	
2.	Постоянный и переменный ток								
2.1	Электрический ток: основные понятия, определения, законы Ома и Кирхгофа	1	3-4	2	2		9	1 / 25	
2.2	Источники напряжения и тока. Коэффициент полезного действия и отдаваемая мощность. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Простые и сложные цепи. Методы анализа простых цепей.	1	5-6	2	2		9	2 / 50	рейтинг-контроль №1
2.3	Переменный ток; $R$ , $C$ , $L$ -элементы в цепи переменного тока	1	7-8	2	2		9	1 / 25	
3.	Материалы в электронике. Общая классификация материалов	1	9-10	2	2		9	1 / 25	
4.	$P$ - $n$ -переход, полупроводниковые диоды и тиристоры. Некоторые диодные схемы	1	11-12	2	2		9	2 / 50	рейтинг-контроль №2
5.	Усилительные элементы и устройства								
5.1	Биполярные транзисторы. Транзистор как электронный ключ и управляемое сопротивление	1	13-14	2	2		9	2 / 50	
5.2	Усилительные и другие схемы на биполярных транзисторах. Понятие об обратной связи.	1	15-16	2	2		9	1 / 25	
5.3	Полевые транзисторы и электровакуумные приборы	1	17-18	2	2		9	1 / 25	рейтинг-контроль №3
Всего за 1 семестр:							81	12 / 33	экзамен (27)

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
6.	Лабораторный практикум								
6.1	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Простые и сложные цепи. Методы анализа простых цепей.	2	1-4			8	14	3 / 37	
6.2	<i>R, C, L</i> -элементы в цепи переменного тока	2	5-6			4	14	2 / 50	рейтинг-контроль №1
6.3	<i>P-n</i> -переход, полупроводниковые диоды. Некоторые диодные схемы.	2	7-8			4	14	2 / 50	
6.4	Биполярные транзисторы, схемы включения. Транзистор как электронный ключ.	2	9-12			8	14	3 / 37	рейтинг-контроль №2
6.5	Усилительные и другие схемы на биполярных транзисторах. Понятие об обратной связи.	2	13-18			12	16	4 / 33	рейтинг-контроль №3
	Всего за 2 семестр:					36	72	14 / 38	зачёт
	Наличие по дисциплине КП/КР							-	-
	Итого по дисциплине:			18	18	36	153	26 / 36	экзамен (27), зачёт

### Содержание лекционных занятий по дисциплине (1 семестр)

#### Раздел 1 Введение

##### Тема 1.1 Введение

Содержание темы. Виды и состав электронных средств (ЭС), радиоэлектронные (РЭС) и электронно-вычислительные (ЭВС) средства. Основные понятия и определения. Влияние изобретений в области ЭС на сами ЭС и общество. Роль электронных средств в современной жизни. Основные требования, предъявляемые к ЭС и перспективы их дальнейшего развития.

##### Тема 1.2 Этапы «жизни» электронных средств.

Содержание темы. Общая характеристика процесса проектирования. Описание основных этапов «жизни» электронных средств: возникновение нового предложения, формирования исходного технического задания, структурно-функциональный синтез, разработка электрической принципиальной схемы, конструкторский этап разработки, оформление конструкторской документации, технологический этап. Необходимость использования средств вычислительной техники в процессе проектирования.

##### Тема 1.3 Разработка конструкторских решений электронных средств.

Содержание темы. Основные задачи, решаемые при конструировании ЭС. Взаимосвязь

конструкторских и схемотехнических решений. Понятие о элементной базе. Влияние изменения элементной базы на ЭС и процесс проектирования. Влияние на конструкцию условий эксплуатации ЭС. Учёт эргономических и эстетических требований. Понятие надёжности ЭС. Значение снижения массогабаритных характеристик электронных средств. Микроминиатюризация. Комплект конструкторской документации. Необходимость использования систем автоматизированного проектирования.

Тема 1.4 Понятие о технологии изготовления электронных средств.

Содержание темы. Технологическая подготовка производства. Задачи, решаемые при разработке технологических процессов производства ЭС и подготовке производства. Паразитные параметры, возникающие при изготовлении ЭС. Взаимосвязь конструкторского, технологического и схемотехнического этапов проектирования и взаимовлияние конструкторских, технологических и схемотехнических решений друг на друга. Необходимость глубокого изучения физических основ функционирования электрорадиоэлементов, технологии ЭС. Неразрывность процесса проектирования. Понятие об испытаниях ЭС.

## Раздел 2. Постоянный и переменный ток

Тема 2.1 Электрический ток: основные понятия, определения, законы Ома и Кирхгофа

Содержание темы. Схемотехника, как стадия проектирования. Основные понятия и определения; структурная, функциональная и принципиальная электрические схемы; отображение проводников и элементов на схемах, принимаемые допущения. Основные понятия электрического тока: напряжение, ток, сопротивление, мощность. Постоянный и переменный ток. Амплитуда, частота, фаза; мгновенные и действующие значения токов, напряжений и мощностей. Понятие о векторном представлении переменных токов и напряжений; сдвиг фаз. Понятие об импульсном и пульсирующем токе. Взаимосвязь напряжения и тока. Закон Ома. Проводники и резисторы; падение напряжения и ограничение тока. Резисторы: основное назначение, представление о конструкции, обозначения на схемах. Последовательное и параллельное соединение резисторов; резистивный делитель напряжения. Законы Кирхгофа. Электрическая цепь, ветвь, узел, контур; неразветвленные и разветвлённые цепи. Токи и напряжения в разветвлённых и неразветвленных электрических цепях.

Тема 2.2 Источники напряжения и тока. Коэффициент полезного действия и отдаваемая мощность. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Простые и сложные цепи. Методы анализа простых цепей.

Содержание темы. Понятие об эквивалентных схемах. Источник напряжения и источник тока. Внутреннее сопротивление источника. Зависимости коэффициента полезного действия и отдаваемой источником мощности от сопротивления нагрузки. Измерение тока, напряжения и сопротивления; амперметр, вольтметр, омметр. Влияние внутреннего сопротивления приборов и схемы измерения на результаты измерений. Мостовые схемы измерений. Анализ цепей. Понятие о методах анализа простых и сложных цепей. Метод эквивалентных преобразований (трансформации); метод пропорциональных величин (подобия); непосредственное применение законов Кирхгофа. Преобразование "треугольник-звезда".

Тема 2.3 Переменный ток; R, C, L-элементы в цепи переменного тока

Содержание темы. Электроёмкость. Конденсаторы: основное назначение, представление о конструкции, обозначения на схемах. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов; интегрирующие и дифференцирующие цепочки на основе RC-соединений. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность и индуктивное сопротивление. Катушки индуктивности и трансформаторы: основное назначение, представление о конструкциях, обозначения на схемах. Последовательные и параллельные соединения катушек индуктивности. Последовательное и параллельное соединения LC-элементов; понятие о колебательном контуре.

## Раздел 3. Материалы в электронике. Общая классификация материалов

Содержание темы. Структура вещества. Свободные носители заряда. Электропроводность веществ и разделение материалов на диэлектрики, проводники и полупроводники. Электронная и дырочная электропроводность; полупроводники  $p$  и  $n$  типа. Общая классификация материалов по назначению (конструкционные, электрорадиотехнические и т.д.) и магнитным свойствам.

## Раздел 4. P-n-переход, полупроводниковые диоды и тиристоры. Некоторые диодные схемы

Содержание темы. Выпрямляющие свойства  $p$ - $n$ -перехода. Вольтамперная характеристика (ВАХ), статическое и динамическое сопротивления и другие свойства  $p$ - $n$ -перехода. Полупроводниковые диоды; обозначение диодов на схемах. Разновидности и применение полупроводниковых диодов: одно- и двухполупериодные выпрямители, детекторы, умножители напряжения, ограни-

чители. Стабилитроны и стабилитроны; параметрические стабилизаторы напряжения. Тиристоры: динисторы, тринисторы, симисторы; особенности ВАХ и управление ими. Варикапы: свойства, включение в колебательный контур. Светодиоды и их применение для индикации и освещения.

## Раздел 5. Усилительные элементы и устройства.

Тема 5.1 Биполярные транзисторы. Транзистор как электронный ключ и управляемое сопротивление

Содержание темы. Биполярный транзистор: структура, принцип работы. *P-n-p* и *n-p-n* транзисторы; обозначения на схемах. Транзистор как электронный ключ; режимы насыщения и отсечки. Транзистор как управляемое сопротивление; входная вольт-амперная характеристика; статическое и динамическое входное сопротивление. Основные схемы включения транзистора; работа транзистора в схемах с общим эмиттером, с общим коллектором, с общей базой.

Тема 5.2 Усилительные и другие схемы на биполярных транзисторах. Понятие об обратной связи.

Содержание темы. Транзисторные усилители. Выходные вольт-амперные характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером, нагрузочная прямая. Усилительный каскад с общим эмиттером. Эмиттерный повторитель; понятие об обратной связи. Обеспечение термостабилизации каскадов. Некоторые специальные схемы: схема Дарлингтона, схема Шиклаи, каскады со следящей обратной связью, дифференциальный усилитель, двухтактные усилители мощности и др.

Транзисторные генераторы синусоидальных колебаний (с фазосдвигающей цепью, с мостом Вина), мультивибратор и триггер.

Тема 5.3 Полевые транзисторы и электровакуумные приборы

Содержание темы. Полевые транзисторы: принцип работы, режимы обогащения и обеднения, основные отличия от биполярных транзисторов, характеристики. Полевые транзисторы с *p-n*-переходом. МДП (МОП) транзисторы с встроенным и индуцированным каналом. Обозначение на схемах. Электровакуумные приборы. Диод: структура конструкции, принцип работы, основные характеристики, обозначение на схемах. Триод: структура конструкции, принцип работы, основные характеристики, обозначение на схемах. Другие электронные лампы (тетрод, пентод, комбинированные лампы). Преимущества и недостатки электровакуумных приборов. Области применения электронных ламп в современных ЭС. Осциллографическая электронно-лучевая трубка, кинескоп. Структура конструкции, принцип действия. ЖКИ и плазменные индикаторы. Электронный осциллограф как универсальный измерительный прибор: устройство, принцип работы, выполненные измерения.

Заключение.

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине (2 семестр)

- Тема 1. Исследование цепи делителя напряжения.
- Тема 2. Исследования *RC*- цепей.
- Тема 3. Исследования *LC*- цепей.
- Тема 4. Исследование простейших устройств на полупроводниковых диодах.
- Тема 5. Изучение свойств транзисторных ключей.
- Тема 6. Анализ работы усилителя на биполярном транзисторе.
- Тема 7. Изучение свойств операционного усилителя.
- Тема 8. Изучение принципов работы беспроводной радиочастотной связи.

## Содержание практических занятий по дисциплине (1 семестр)

- Тема 1. Законы Ома и Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов.
- Тема 2. Источники напряжения и тока. Коэффициент полезного действия и отдаваемая мощность.
- Тема 3. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Простые и сложные цепи. Методы анализа простых цепей.
- Тема 4. Переменный ток; *R*, *C*, *L*-элементы в цепи переменного тока.
- Тема 5. Источники напряжения и тока. Расчёт электродвижущей силы, напряжения, мощности и коэффициента полезного действия.
- Тема 6. Входные и выходные вольт-амперные характеристики транзистора. Нагрузочная прямая. Допустимая область работы транзистора.
- Тема 7. Электронные ключи и усилительные схемы на биполярных транзисторах.
- Тема 8. Генераторы синусоидальных колебаний, мультивибраторы, триггеры и логические схемы на биполярных транзисторах.
- Тема 9. Полевые транзисторы и электровакуумные приборы.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Начальный практикум по электронике» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1..5);
- Групповая дискуссия (тема №2.1, 2.3);
- Анализ ситуаций (тема №4, 5.1);
- Разбор конкретных ситуаций (тема №6.1..6.5).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Рейтинг-контроль 1 (1 семестр)

1. Виды электронных средств и их характеристики.
2. Роль электронных средств в современной жизни.
3. Влияние изобретений в области ЭС на сами ЭС и общество.
4. Этапы проектирования ЭС.
5. Взаимосвязь этапов проектирования ЭС.
6. Взаимосвязь конструкторских и схемотехнических решений.
7. Электронные средства и окружающая среда.
8. Основные задачи, решаемые при проектировании электронных средств.
9. Роль вычислительных средств и систем автоматизированного проектирования.
10. Строение вещества и разделение материалов по их электрическим свойствам.
11. Основные понятия постоянного и переменного тока и их взаимосвязь (напряжение, ток, мощность, частота, период, фаза).
12. Трёхфазная сеть и условия электробезопасности.

### Рейтинг-контроль 2 (1 семестр)

13. Электрическое сопротивление. Резисторы, их свойства и применение. Резистивный делитель напряжения.
14. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
15. Электрическая ёмкость. Конденсаторы, их свойства и применение.
16. Понятие о самоиндукции. Катушки индуктивности, их свойства и применение.
17. Понятие о взаимной индукции. Трансформатор: принцип работы, основные свойства, применение.
18. Последовательное и параллельное соединение  $R$ - $C$ - $L$ -элементов.
19. Взаимосвязь напряжения и тока. Законы Ома и Кирхгофа. Понятие о узле электрической цепи, ветви и контуре.
20. Понятие о источниках напряжения и тока. Зависимость коэффициента полезного действия и отдаваемой источником мощности от сопротивления нагрузки.
21. Методы анализа простых цепей (метод эквивалентных преобразований и метод подобия).
22. Преобразование "треугольник-звезда".
23. Анализ сложных цепей: непосредственное применение законов Кирхгофа.
24. Основные сведения о переменном токе. Понятие о векторном представлении переменных токов и напряжений.

### Рейтинг-контроль 3 (1 семестр)

25.  $R$ - $C$ - $L$ -элементы в цепи переменного тока: активное, реактивное и полное сопротивления; сдвиг фаз; реактивная мощность, угол потерь.
26.  $P$ - $n$ -переход и принцип работы полупроводникового диода.
27. ВАХ диода и основные схемы с диодами.
28. Стабилитрон. Параметрический стабилизатор напряжения.
29. Тиристоры (динистор, тринистор, симистор). ВАХ тиристора, применение тиристоров.

### Рейтинг-контроль 1 (2 семестр)

30. Биполярный транзистор: структура, основные свойства; входные и выходные характеристики; нагрузочная прямая.
31. Транзистор как электронный ключ; насыщение и отсечка.
32. Способы включения (ОЭ, ОБ, ОК) и усилительные схемы с биполярными транзисторами.
33. Эмиттерный повторитель. Понятие об обратной связи.

### Рейтинг-контроль 2 (2 семестр)

34. Выбор режима работы и особенности построения выходных каскадов усилителей мощности на биполярных транзисторах.
35. Мультивибратор и триггер на биполярных транзисторах.
36. RC-генераторы синусоидальных колебаний на биполярных транзисторах.
37. Влияние температуры на работу транзистора, термостабилизация.

### Рейтинг-контроль 3 (2 семестр)

38. Полевые транзисторы: структура, основные свойства, характеристики; разновидности полевых транзисторов.
39. Электровакуумные приборы (диод, триод, ЭЛТ): конструкции, принцип действия, основные свойства.
40. Электронный осциллограф. Наблюдение и измерение параметров сигналов осциллографом.

### Задачи для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. В микроприёмнике установлена батарейка с Э.Д.С. 3 В и внутренним сопротивлением 10 Ом. Какое напряжение подаётся в схему, если приёмник потребляет ток 0,05 А? Определите к.п.д. и время непрерывной работы от одной батарейки (её ёмкость 0,15 А·час).
2. В карманном фонарике используется батарейка с Э.Д.С. 4,5 В и внутренним сопротивлением 3 Ом. Какое напряжение на лампочке, если через неё протекает ток 0,3 А? Определите к.п.д. фонарика и время непрерывной работы от одной батарейки (её ёмкость 1,5 А·час).
3. В видеокамере установлен аккумулятор с Э.Д.С. 9 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Какое напряжение подаётся в схему, если видеокамера потребляет в режиме записи изображения ток 0,25 А? Определите к.п.д. и время непрерывной работы между перезарядками аккумулятора (его ёмкость 2,5 А·час).
4. Устройство, питающееся от батарейки с Э.Д.С. 4,8 В и внутренним сопротивлением 3 Ом, потребляет ток 0,2 А; определите к.п.д. цепи питания и напряжение на устройстве. Какую максимальную полезную мощность может отдать эта батарейка и какое напряжение будет при этом на нагрузке?
5. Какую максимальную полезную мощность можно получить от батарейки, если её Э.Д.С. 1,5 В и внутреннее сопротивление 75 Ом? Какое напряжение будет при этом на нагрузке? Сколько времени проработает эта батарейка в часах, средний ток которых 0,05 мА (ёмкость батарейки 250 мА·час).
6. Рассчитайте добавочное сопротивление для вольтметра с пределом измерения 10 В и сопротивлением рамки 10 кОм так, чтобы можно было измерять напряжения до 100 В.
7. Последовательно с вольтметром с сопротивлением рамки 3 кОм и пределом измерения 30 В включён добавочный резистор сопротивлением 27 кОм; какое максимальное напряжение можно теперь измерять?
8. Генератор для велофары развивает Э.Д.С. 8 В; сопротивление его обмотки 4 Ом; определите напряжение на лампе велофары и к.п.д., если ток лампы - 0,4 А. Какую максимальную полезную мощность можно получить от этого генератора при той же скорости вращения ротора?
9. Микроприёмник потребляет ток 0,02 А при напряжении 4 В. Определите Э.Д.С. батарейки, к.п.д. и время непрерывной работы приёмника, если внутреннее сопротивление батарейки 20 Ом, ёмкость 0,8 А·час.
10. При разговоре сотовый телефон потребляет ток 0,2 А при напряжении 5 В. Определите Э.Д.С. аккумулятора, к.п.д. и продолжительность работы между перезарядками (внутреннее сопротивление аккумулятора 5 Ом, ёмкость 1,2 А·час).
11. Определите ток короткого замыкания аккумулятора мотоцикла (Э.Д.С. аккумулятора 7 В, внутреннее сопротивление 0,1 Ом). Какую максимальную полезную мощность он может отдать и какое напряжение будет при этом на нагрузке?



12. При токе 0,15 А напряжение на лампочке фонарика "Жучок" составляет 2,5 В. Определите Э.Д.С. генератора фонарика и к.п.д., (сопротивление обмотки генератора 2 Ом). Какую максимальную полезную мощность можно получить от этого генератора при той же скорости вращения ротора?
13. Определите ток короткого замыкания аккумулятора сотового телефона, если его внутреннее сопротивление 6 Ом, а Э.Д.С. 6 В? Какую максимальную полезную мощность может отдать аккумулятор и какое напряжение будет при этом на нагрузке?
14. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора сотового телефона, если его Э.Д.С. 6 В, номинальное напряжение на элементах телефона 5 В, ток 0,2 А. Какую максимальную полезную мощность может отдать такой аккумулятор и какое напряжение будет при этом на нагрузке?
15. Э.Д.С. аккумулятора видеокамеры 10 В, внутреннее сопротивление 2 Ом. Какое напряжение подаётся в схему, если видеокамера потребляет ток 0,25 А? Определите к.п.д. и время непрерывной работы между перезарядками аккумулятора (его ёмкость 2,5 А·час).
16. Э.Д.С. генератора ручного фонарика 3 В, сопротивление обмотки 3 Ом; определите напряжение на его лампочке и к.п.д., если ток лампы - 0,15 А. Какую максимальную полезную мощность можно получить от этого генератора при той же скорости вращения ротора?

### *Вопросы для подготовки к зачёту (2 семестр)*

1. Основные параметры постоянного и переменного тока (напряжение, ток, мощность, частота, период, фаза).
2. Резисторы, их свойства и применение.
3. Резистивный делитель напряжения.
4. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
5. Конденсаторы, их свойства и применение.
6. Катушки индуктивности, их свойства и применение.
7. Трансформатор: принцип работы, основные свойства, применение.
8. Последовательное и параллельное соединение  $R-C-L$ -элементов.
9. Законы Ома и Кирхгофа.
10.  $R-C-L$ -элементы в цепи переменного тока.
11.  $P-n$ -переход и принцип работы полупроводникового диода.
12. ВАХ диода и основные схемы с диодами.
13. Стабилитрон. Параметрический стабилизатор напряжения.
14. Биполярный транзистор: структура, основные свойства; входные и выходные характеристики; нагрузочная прямая.
15. Транзистор как электронный ключ; насыщение и отсечка.
16. Способы включения и усилительные схемы с биполярными транзисторами.
17. Эмиттерный повторитель. Понятие об обратной связи.
18. Выбор режима работы каскадов на биполярных транзисторах.
19. Мультивибратор и триггер на биполярных транзисторах.
20. Определите сопротивления и мощность резисторов по предложенной схеме.
21. Найти напряжение на нагрузке по предложенной схеме.
22. Найти напряжение между точками А и Б в предложенной схеме.
23. Какое сопротивление покажет омметр в предложенной схеме.
24. Укажите назначение элементов и опишите работу устройства, выполненного по схеме, предложенной преподавателем.
25. Определите сопротивления и мощности резисторов и к.п.д. в предложенной схеме.
26. Укажите назначение элементов и опишите работу устройства, выполненного по схеме, предложенной преподавателем.
27. Рассчитать параметры элементов делителя напряжения по предложенной схеме.

### *Самостоятельная работа студентов*

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала и подготовку к выполнению лабораторных работ. Основа самостоятельной работы - изучение литературы и работа с конспектом лекций. Повышению эффективности самостоятельной работы способствует систематическое проведение консультаций по лекционному курсу и курсовому проектированию и различные виды текущего контроля знаний.

Контроль освоения материала и выполнения самостоятельной работы проводится при допуске и защите лабораторных работ и на консультациях.

**Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов  
по отдельным разделам дисциплины**

**1 семестр**

**Раздел 1 [4; 9; 13; 19].**

1. Виды электронных средств и их характеристики.
2. Роль электронных средств в современной жизни.
3. Влияние изобретений в области ЭС на сами ЭС и общество.
4. Этапы проектирования ЭС.
5. Взаимосвязь этапов проектирования ЭС.
6. Взаимосвязь конструкторских и схемотехнических решений.
7. Электронные средства и окружающая среда.
8. Основные задачи, решаемые при проектировании электронных средств.
9. Роль вычислительных средств и систем автоматизированного проектирования.

**Раздел 2 [1-5; 8; 14].**

10. Основные понятия постоянного и переменного тока и их взаимосвязь (напряжение, ток, мощность, частота, период, фаза).
11. Трёхфазная сеть и условия электробезопасности.
12. Электрическое сопротивление. Резисторы, их свойства и применение. Резистивный делитель напряжения.
13. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
14. Электрическая ёмкость. Конденсаторы, их свойства и применение.
15. Понятие о самоиндукции. Катушки индуктивности, их свойства и применение.
16. Понятие о взаимоиנדукции. Трансформатор: принцип работы, основные свойства, применение.
17. Последовательное и параллельное соединение  $R-C-L$ -элементов.
18. Взаимосвязь напряжения и тока. Законы Ома и Кирхгофа. Понятие о узле электрической цепи, ветви и контуре.
19. Понятие о источниках напряжения и тока. Зависимость коэффициента полезного действия и отдаваемой источником мощности от сопротивления нагрузки.
20. Методы анализа простых цепей (метод эквивалентных преобразований и метод подобия).
21. Преобразование "треугольник-звезда".
22. Анализ сложных цепей: непосредственное применение законов Кирхгофа.
23. Основные сведения о переменном токе. Понятие о векторном представлении переменных токов и напряжений.
24.  $R-C-L$ -элементы в цепи переменного тока: активное, реактивное и полное сопротивление; сдвиг фаз; реактивная мощность, угол потерь.

**Раздел 3,4 [1; 3; 9; 10].**

25. Строение вещества и разделение материалов по их электрическим свойствам.
26.  $P-n$ -переход и принцип работы полупроводникового диода.
27. ВАХ диода и основные схемы с диодами.
28. Стабилитрон. Параметрический стабилизатор напряжения.
29. Тиристоры (динистор, тринистор, симистор). ВАХ тиристора, применение тиристоров.

**Раздел 5 [1-6; 10-12; 13-19].**

30. Биполярный транзистор: структура, основные свойства; входные и выходные характеристики; нагрузочная прямая.
31. Транзистор как электронный ключ; насыщение и отсечка.
32. Способы включения (ОЭ, ОБ, ОК) и усилительные схемы с биполярными транзисторами.
33. Эмиттерный повторитель. Понятие об обратной связи.
34. Выбор режима работы и особенности построения выходных каскадов усилителей мощности на биполярных транзисторах.
35. Мультивибратор и триггер на биполярных транзисторах.
36.  $RC$ -генераторы синусоидальных колебаний на биполярных транзисторах.
37. Влияние температуры на работу транзистора, термостабилизация.
38. Полевые транзисторы: структура, основные свойства, характеристики; разновидности полевых транзисторов.

39. Электровакуумные приборы (диод, триод, ЭЛТ): конструкции, принцип действия, основные свойства.
40. Электронный осциллограф. Наблюдение и измерение параметров сигналов осциллографом.

### *Семестр 2*

#### **Раздел 6 [1-3; 6-8; 13; 16; 19].**

41. Законы Ома и Кирхгофа.
42. Резисторы, их свойства и применение.
43. Расчёт цепи делителя напряжения.
44. Влияния температуры на сопротивление резисторов.
45. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
46. Конденсаторы, их свойства и применение.
47. Последовательное и параллельное соединение  $R-C-L$ -элементов.
48.  $R-C-L$ -элементы в цепи переменного тока.
49.  $P-n$ -переход и принцип работы полупроводникового диода.
50. Основные схемы на полупроводниковых диодах.
51. Биполярный транзистор как электронный ключ.
52. Усилительные схемы на биполярных транзисторах.
53. Операционный усилитель и его свойства.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине «Начальный практикум по электронике» оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество эк-земпляров из-даний в биб-лиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной биб-лиотеке ВлГУ
<b>Основная литература</b>			
1. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники : Учебное пособие для вузов / Шестеркин А.Н. - М.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203593.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203593.html</a>
2. Как создать источники питания своими руками / С.Б. Шмаков. - СПб.	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878343.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878343.html</a>
3. Основы программноконфигурируемого радио / Галкин В.А. - М. : Горячая линия - Телеком	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203050.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203050.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства. Лабораторный практикум на персональном компьютере. / В. В. Фриск, В. В. Логвинов. - М. : СОЛОН-ПРЕСС.	2008		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590084.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590084.html</a>
2. LabVIEW для всех / Трэвис Дж., Кринг Дж. - 4-е издание, переработанное и дополненное. - М. : ДМК Пресс.	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746744.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746744.html</a>
3. Радиохобби. Лучшие конструкции аудиотехники и акустических систем своими руками / Н.Е. Сухов. - СПб.	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878404.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878404.html</a>
4. Шпионские штучки или секреты тайной радиосвязи / Адаменко М.В. - М. : ДМК Пресс.	2010		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746010.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746010.html</a>
5. Видеокурс: семь шагов в электронику. Книга + CD. / А.В. Черномырдин - СПб.: Наука и Техника.	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878534.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878534.html</a>

### 7.2. Периодические издания

1. Журнал «Проектирование и технология электронных средств» (Библиотека ВлГУ).
2. Журнал «Радио» (Библиотека ВлГУ).
3. Журнал «Радиотехника» (Библиотека ВлГУ).
4. Журнал «Радиотехника и электроника» (Библиотека ВлГУ).

### 7.3. Интернет-ресурсы



1. <http://znanium.com/>.
2. <http://window.edu.ru/>.
3. <http://elibrary.ru/>.
4. <http://www.iprbookshop.ru/>.
5. <http://www.glossary.ru/>.
6. <http://e.lanbook.com/>.
7. <http://www.studentlibrary.ru/>.

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


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа; занятий практического типа; лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в аудитории 324-3.


Перечень используемого лицензионного программного обеспечения и специализированного оборудования: рабочие станции, универсальные макеты National Instruments ELVIS и соответствующим программным обеспечением National Instruments LabVIEW. Лабораторный практикум обеспечен методическими указаниями, представленными на электронных носителях.

Рабочую программу составили: доцент В.В. Евграфов , доцент С.В. Шумарин 

Рецензент:

Заместитель главного инженера по подготовке производства - главный технолог  
АО "Владимирский завод "Электроприбор", М.К. Зайцев 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ  
Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой Л.Т. Сушкова 

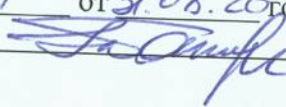
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направ-  
ления 11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"  
Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Председатель комиссии  Л.Т. Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой  К. В. Татлышевский

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины  
**НАЧАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ**

образовательной программы направления подготовки: 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»; профиль – «Проектирование и технология электронных средств»;  
уровень высшего образования: бакалавриат

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*