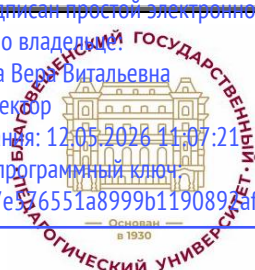



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.05.2026 11:07:21  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e376551a8999b1190897af5398942642d536b0c375a454e5778

	<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>
	<b>федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»</b>
	<b>ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины</b>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета физико-математического  
образования и технологии  
ФГБОУ ВО «БГПУ»  
  
**Н.В. Слесаренко**  
«03» сентября 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**Направление подготовки  
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № 6 от «26» марта 2025 г.)**

**Благовещенск 2025**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>6</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>10</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>11</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>20</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>21</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>22</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>24</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** ознакомление с теорией и физикой процессов в электрических цепях и основных электронных устройствах, формирование навыков применения электронных устройств в конкретном физическом эксперименте, умения работать с конкретными радиотехническими приборами, монтажа и наладки несложных радиоэлектронных устройств.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.ДВ.01.01).

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ОПК-1.

- **ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-1опк-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- **ИД-2опк-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- **ИД-3опк-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия теории электрических цепей;
- физические основы работы элементов электрических цепей и простейших радиоэлектронных приборов, включая базовые элементы цифровой техники;
- параметры радиоэлектронных устройств;
- принципы преобразования сигналов и построения простейших устройств для усиления, генерирования, фильтрации, электрических сигналов;

**уметь:**

- анализировать работу электрических цепей, включающих полупроводниковые, магнитные, СВЧ элементы;
- свободно читать принципиальные и электрические схемы различных радиоэлектронных устройств;

**владеть:**

- навыками измерения электрических величин при помощи аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов;
- методами монтажа радиоэлектронного устройства.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Электротехника и электроника» составляет 6 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (216 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 5
Общая трудоемкость	216	216
Аудиторные занятия	90	90
Лекции	36	36
Лабораторные работы	36	36
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Вид итогового контроля	36	экзамен

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 5
Общая трудоемкость	216	216
Аудиторные занятия	18	18
Лекции	6	6
Лабораторные работы	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа	189	189
Вид итогового контроля	9	экзамен

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1	Введение	4	2	–	–	2
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	22	4	4	4	10
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	32	4	8	4	16
4	Электроизмерительные приборы.	6	2	–	–	4
5	Трехфазные цепи	12	2	–	4	6
6	Электрические машины	4	2	–	–	2
7	Электрические цепи с нелинейными элементами	28	6	4	4	14
8	Вакуумные и полупроводниковые электронные приборы	8	2	–	2	4
9	Электронные усилители	24	4	8	–	12
10	Электронные генераторы	44	10	12	–	22
Экзамен		36				
<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>90</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
2	Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.	Лек.	Лекция-дискуссия	2ч.
5	Нелинейные электрические цепи. Полупроводниковый диод и стабилитрон.	Лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
5	Нелинейные электрические цепи. Полупроводниковый диод и стабилитрон.	Лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
8	Магнитные цепи.	Лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
9	Биполярные транзисторы.	Лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
	Обратная связь в усилителях	Лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
1	Линейны электрические цепи постоянного тока. Правила Кирхгоффа.	Пр.	Case-study	2ч.
4	Соединение звездой и треугольником. Мощность трехфазных цепей.	Пр.	Case-study	2ч.
6	Схемы выпрямления переменного тока. Электрические фильтры.	Пр	Работа в малых группах	2ч.
7	Двигатели-генераторы переменного тока.	Лб.	Работа в малых группах	4ч.
3	Резонанс тока и напряжения	Лб.	Работа в малых группах	4ч.
10	Полевые транзисторы.	Лб.	Работа в малых группах	4ч.
<b>Всего:</b>				<b>30 ч.</b>

### 2.2 Заочная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1.	Введение	20	2			18
2.	Линейные электрические цепи постоянного тока	24			2	22
3.	Линейные электрические цепи	18		2		16

	однофазного синусоидального тока				
4.	Электроизмерительные приборы.	26	2		24
5.	Трехфазные цепи	22		2	20
6.	Электрические машины	16		2	14
7.	Электрические цепи с нелинейными элементами	14			14
8.	Вакуумные и полупроводниковые электронные приборы	20		2	18
9.	Электронные усилители	22	2		20
10.	Электронные генераторы	25		2	23
Экзамен		9			
<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>189</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
2	Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.	Лек.	Лекция-дискуссия	2ч.
6	Схемы выпрямления переменного тока. Электрические фильтры.	Пр	Работа в малых группах	2ч.
3	Резонанс тока и напряжения	Лб.	Работа в малых группах	4ч.
<b>Всего:</b>				<b>6 ч.</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### Раздел 1. Введение

- 1.1. Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения.
- 1.2. Основные этапы развития электротехники.
- 1.3. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления.

#### Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

- 2.1. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения.
- 2.2. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами.
- 2.3. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.
- 2.4. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей для электрической цепи.
- 2.5. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразо-

ваний. Преобразование различных видов, в том числе преобразование “треугольника” сопротивлений в эквивалентную “звезду” и наоборот.

2.6. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой ЭДС. Определение токов в ветвях сложной электрической цепи.

2.7. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей.

2.8. Метод узловых потенциалов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока с источниками ЭДС и источниками тока. Узловая и взаимная проводимости. Определение токов в ветвях.

2.9. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.

2.10. Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе) и ее применение для расчета электрических цепей. Определение параметров эквивалентного генератора аналитически и опытным путем.

### **Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока**

3.1. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Коэффициенты амплитуды и формы.

3.2. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.

3.3. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Алгебра комплексных чисел. Три формы записи комплексных чисел.

3.4. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма.

3.5. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

3.6. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая).

3.7. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы. Резонансные кривые и добротность контура. Частотные характеристики.

3.8. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Аналогии с цепями постоянного тока.

3.9. Комплексная мощность и баланс мощностей в цепях синусоидального тока.

3.10. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Индуктивно связанные элементы цепи. Электродвижущая сила взаимной индукции. Коэффициент связи.

3.11. Расчет электрических цепей с индуктивной связью. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: уравнения, эквивалентная схема замещения, векторная диаграмма, коэффициент трансформации и вносимые сопротивления.

### **Раздел 4. Электроизмерительные приборы.**

4.1 Классификация и принцип действия электроизмерительных приборов. Механические узлы. Успокоители.

4.2 Погрешности измерения и классы точности приборов.

- 4.3. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.
- 4.4. Приборы электродинамической системы. Измерение мощности и энергии.
- 4.5. Цифровые электронные приборы: счетчики, вольтметры, амперметры и т.д.

### **Раздел 5. Трехфазные цепи**

- 5.1. Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношение между фазными и линейными напряжениями.
- 5.2. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы.
- 5.3. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы.
- 5.4. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

### **Раздел 6. Электрические машины**

- 6.1. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Режим холостого хода трансформатора.
- 6.2. Рабочий режим трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.
- 6.3. Машины постоянного тока. Общие сведения и устройство. Режимы работы и основные соотношения.
- 6.4. Генераторы постоянного тока. Классификация их по способу возбуждения. Основные характеристики генераторов постоянного тока.
- 6.5. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики двигателей постоянного тока с различными способами возбуждения. Способы регулирования частоты вращения.
- 6.6. Классификация электродвигателей переменного тока. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя. Создание вращающегося магнитного поля. Скольжение.
- 6.7. Основные характеристики и способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
- 6.8. Принцип действия и устройство синхронных машин. Режимы работы и основные характеристики. Особенности пуска синхронных двигателей.

### **Раздел 7. Электрические цепи с нелинейными элементами**

- 7.1. Элементы и эквивалентные схемы простейших нелинейных электрических цепей. Симметричные и несимметричные нелинейные элементы. Статические и дифференциальные сопротивления. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном и параллельном соединениях линейных и нелинейных резисторов.
- 7.2. Графический метод расчета электрических цепей со смешанным соединением линейных и нелинейных элементов. Построение вольтамперной характеристики всей цепи, определение напряжений и токов ветвей.
- 7.3. Нелинейные элементы при переменных токах. Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока и их краткая характеристика.

### **Раздел 8. Вакуумные и полупроводниковые электронные приборы**

- 8.1. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Перспективы развития.

8.2. Источники электропитания электронных устройств. Классификация и принципы построения. Вакуумные электронные приборы: диод, триод, тетрод, пентод.

8.3. Полупроводниковые материалы. Физические основы и работа **p-n** перехода. Полупроводниковые диоды, их устройство и принцип действия. Статические вольтамперные характеристики и основные параметры полупроводниковых диодов.

8.4. Транзисторы. Устройство, принцип действия и классификация биполярных транзисторов. Статические характеристики, режимы работы и схемы включения биполярных транзисторов.

8.5. Устройство, принцип действия, классификация и основные характеристики униполярных (полевых) транзисторов. Фототранзисторы.

### **Раздел 9. Электронные усилители**

9.10. Усилители электрических сигналов: классификация и основные характеристики. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. Понятие о многокаскадных усилителях.

9.11. Усилители постоянного тока. Дифференциальные каскады.

9.12. Обратные связи в усилителях и их влияние на параметры и характеристики усилителей. Повторители напряжения.

9.13 Усилители мощности. Одноактные и двухтактные. Согласование усилителя с нагрузкой.

9.13. Операционные усилители: типовые схемы включения, свойства и область применения.

### **Раздел 10. Электронные генераторы**

10.1 Автоколебательные системы. Условия возбуждения.

10.2. LC и RC -генераторы гармонических колебаний. Условия возбуждения генератора на полевом транзисторе. Кварцевые генераторы.

10.3. Генераторы негармонических колебаний. Классификация и принципы построения.

10.4. Генератор пилообразного напряжения неоновой лампе. Условия возбуждения.

10.5. Генераторы прямоугольных колебаний, мультивибраторы и блокинг-генераторы. Основные параметры и спектр П – импульсов

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
1.	Введение	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	18
2.	Линейные электрические цепи постоянного тока	Подготовка к выполнению лабораторных работ.	22

3.	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	16
4.	Электроизмерительные приборы.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	24
5.	Трёхфазные цепи	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	20
6.	Электрические машины	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	14
7.	Электрические цепи с нелинейными элементами	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	14
8.	Вакуумные и полупроводниковые электронные приборы	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	18
9.	Электронные усилители	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение лабораторных работ.	20
10.	Электронные генераторы	Подготовка к выполнению лабораторных работ.	23
	<b>ИТОГО</b>		<b>189</b>

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Темы лабораторных работ:

#### Очная форма обучения

1. Исследование последовательной RLC цепи переменного тока (4 ч.).
2. Исследование параллельной RLC цепи переменного тока (4 ч.).
3. Изучение трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (4 ч.).
4. Исследование полупроводниковых диодов (4 ч.).
5. Мостовой метод выпрямления переменного тока (4 ч.).
6. Определение параметров биполярного транзистора (4 ч.).
7. Определение параметров полевого транзистора с р-п переходом (4 ч.).
8. Исследование частотных характеристик электрических фильтров (4 ч.).
9. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе (4 ч.).

#### Заочная форма обучения

1. Исследование последовательной RLC цепи переменного тока (2 ч.).
2. Исследование полупроводниковых диодов (2 ч.).
3. Исследование частотных характеристик электрических фильтров (2 ч.).

Содержание заданий представлены в системе электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ».

#### Литература:

1. Барышников, С.В. Электроника и микроэлектроника. Лабораторный практикум: учебн. пособие для студентов вузов /С.В. Барышников, А.Ю. Милинский. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – 100с.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
ОПК-1	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %

### 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

#### Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка 4 (хорошо) ставится, если:

- студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если:

- студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:
- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится, если:

- студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса;
- допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-

#### 1

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные

			случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	Индикаторы форсированности компетенции
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p><b>ИД-1опк-1-знать:</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;</p> <p><b>ИД-2опк-1-уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</p> <p><b>ИД-3опк-1-иметь навыки:</b> теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

### Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Действующее напряжение в сети равно 127 В. Чему равно амплитудное значение напряжения?

- a) ;  $U = 127\sqrt{2}$   
 b)  $U = 127\sqrt{3}$   
 c)  $U = \frac{127}{\sqrt{2}}$   
 d)  $U = \frac{127}{\sqrt{3}}$ .

Ответ: a

### Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Полное сопротивление цепи, содержащей емкость и резистор  будет равно:

- a)  $Z = \sqrt{\left(\frac{1}{\omega C} + R\right)^2}$   
 b)  $Z = \left(\frac{1}{\omega C} - R\right)$

$$c) Z = \sqrt{\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2 + R^2}$$

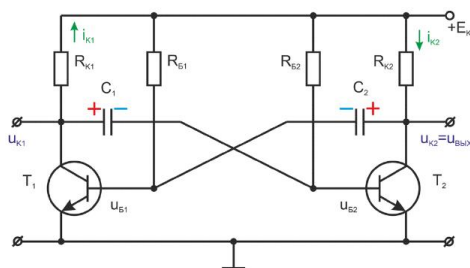
$$d) Z = \left(\frac{1}{\omega C} + R\right)$$

Ответ: c

### Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

На рисунке изображена схема:



- Генератора прямоугольных импульсов
- генератора пилообразного напряжения
- Усилителя с положительной обратной связью
- $RC$  – генератора гармонических колебаний

Ответ: a

### Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Реактивное сопротивление конденсатора уменьшается с увеличением частоты переменного тока.

Ответ: *Верно*

### Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Коэффициент мощности показывает отношение активной мощности к полной мощности в цепи переменного тока.

Ответ: *Верно*

### Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Чем обусловлены потери в железе (магнитопроводе) трансформатора?

- потери на трение
- Потери на вихревые токи
- Тепловые потери проводников
- Потери на гистерезис
- Потери на потоки рассеивания
- Потери короткого замыкания

Ответ: b, d, e

### Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Основные показатели усилителя напряжения включают:

- a) Коэффициент усиления по току
- b) Коэффициент усиления по напряжению
- c) Полоса пропускемых частот
- d) Линейность амплитудной характеристики
- e) Выходная мощность
- f) Напряжение смещения нуля

Ответ: b, c, d

### Задание 8

Прочитайте текст и установите соответствие между типами мощности в цепях переменного тока и их характеристиками:

Активная мощность : Потребляется нагрузкой и преобразуется в тепло, свет и механическую работу

Реактивная мощность : Связана с накоплением и рассеиванием энергии в полях индукторов и конденсаторов

Полная мощность : Равна сумме квадратов активной и реактивной мощностей

Комплексная мощность : Представляет собой комплексное число, состоящее из активной и реактивной частей

### Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие между параметрами синусоидальных сигналов и их формулами:

Период сигнала :  $T = 1/f$

Частота сигнала :  $f = 1/T$

Угловая частота :  $\omega = 2\pi f$

Фаза сигнала :  $\theta(t) = \omega t + \varphi_0$

### Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность:

Расположите этапы развития технологий полупроводниковых транзисторов в хронологический порядок:

- 1 : Экспериментальное создание германиевых точечных транзисторов (Bell Labs.).
- 2 : Появление первого кремниевого транзистора (Texas Instruments.).
- 3 : Массовая промышленная реализация МОП-транзисторов (Fairchild Semiconductor.).
- 4 : Первое производство комплементарных МОП -структур (Hitachi, Япония).
- 5 : Современные процессы литографии и миниатюризации транзисторов

### Задание 11

Прочитайте текст и установите последовательность:

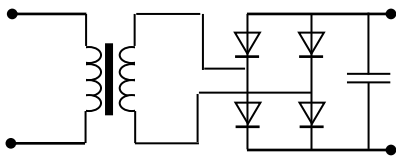
Определите правильную последовательность переключения МОП транзистора с индуцированным каналом:

- 1 : Подается управляющее напряжение на затвор.
- 2 : Заряд накопится на границе оксид-полупроводник.
- 3 : По достижении порогового напряжения формируется проводящий канал.
- 4 : Электрическое поле открывает канал для прохождения тока сток-исток.
- 5 : Начинается процесс переноса заряда через открытый канал.

### Задание 12

Внимательно прочитайте, решите задачу и напишите ответ:

Действующее напряжение на входе трансформатора  $U_1=20$  В, коэффициент трансформации  $K=1$ . Какое напряжение будет на выходе выпрямителя?



Ответ:  $U = 28,2$  В

### Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Перечислите два главных параметра, характеризующих работу выпрямителя.

**Ответ:** Среднее значение выпрямленного напряжения, коэффициент пульсации

### Задание 14

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Как устроен прибор магнитоэлектрической системы и каким образом обеспечивается равномерность шкалы измерения?

**Ответ:**

Прибор магнитоэлектрической системы состоит из следующих основных частей:

Магнитная система, состоящая из постоянного магнита и мягкого металлического цилиндра внутри, создающая равномерно распределённое магнитное поле.

Рамка (катушка), выполненная из тонкой проволоки, закрепленная на упругих подвешивающих нитях или пружинах.

Индикатор (обычно стрелка), связанная с рамкой и показывающая отклонение, соответствующее изменению измеряемой величины.

Равномерность шкалы достигается особенностями конструкции: постоянный магнит создаёт равномерное магнитное поле, и при прохождении тока через рамку возникает линейная зависимость угла поворота рамки от величины тока. Это обусловлено строгой зависимостью момента вращения рамки от интенсивности тока и свойствами постоянных магнитов.

### Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Что называют электрическим фильтром? Приведите классификацию электрических фильтров по частоте пропускания сигналов и объясните принцип работы низкочастотного фильтра.

Ответ:

Электрический фильтр — это устройство, предназначенное для селекции спектра частот сигнала, пропуская одни составляющие спектра и подавляя другие. Основное назначение фильтра — выделение нужных частотных диапазонов или удаление нежелательных помех и шумов.

Классификация фильтров по пропускаемым частотам:

Фильтры нижних частот (ФНЧ) — пропускают низкие частоты и подавляют высокие.

Фильтры верхних частот (ФВЧ) — пропускают высокие частоты и задерживают низкие.

Полосовые фильтры (ПФ) — пропускают узкую полосу частот, отсекая всё остальное.

Режекторные (заграждающие) фильтры — подавляют узкую полосу частот, пропуская остальные.

Принцип работы низкочастотного фильтра (ФНЧ) основан на том, что компоненты с малыми частотами беспрепятственно проходят через фильтр, в то время как сигналы высоких частот ослабляются или вовсе блокируются. Обычно ФНЧ реализуется комбинацией резисторов и конденсаторов (RC-фильтр), где конденсатор эффективно закорачивает высокочастотные составляющие сигнала, позволяя проходить лишь низкочастотным компонентам.

### Вопросы на экзамен

1. Электрические цепи синусоидального тока. Максимальное, среднее и действующее, значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов .
2. Индуктивность, ёмкость и активное сопротивление в цепи переменного тока.
3. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Резонанс напряжений.
4. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
5. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Резонанс токов.
6. Классификация и принцип действия электроизмерительных приборов. Механические узлы. Успокоители. Погрешности измерения и классы точности приборов
7. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.
8. Приборы электродинамической системы. Измерение мощности.
9. Приборы индукционной системы. Счетчики электрической энергии
10. Принцип действия однофазного трансформатора. Векторная диаграмма идеализированного трансформатора.
11. Потери в трансформаторе. Векторная диаграмма холостого хода реального трансформатора.
12. Получение и основные характеристики трехфазного тока.
13. Соединение источника энергии и приемника по схеме звезда и треугольник
14. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной симметричной системы. Измерение активной мощности трехфазной нагрузки.
15. Генераторы постоянного тока с независимым параллельным и последовательным возбуждением
16. Двигатель постоянного тока с параллельным последовательным и смешанным возбуждением.
17. Устройство синхронной машины. Работа синхронной машины в режиме генератора.
18. Устройство синхронной машины. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск синхронного двигателя .
19. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механиче-

- ская характеристика асинхронного двигателя .
20. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Запуск асинхронного двигателя.
  21. Электронные выпрямители. Сглаживание пульсаций при выпрямлении.
  22. Электронные лампы. (диод, триод ). Принцип действия основные характеристики.
  23. Деление веществ на металлы, полупроводники и диэлектрики. Собственная и при-  
месная проводимость полупроводников.
  24. Процессы на  $p-n$  переходах. Полупроводниковые диоды и их применение.
  25. Биполярные транзисторы. Схемы включения, основные характеристики.
  26. Полевой транзистор с  $p-n$  переходом. Полевые транзисторы с изолированным за-  
твором.
  27. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Связь между добротностью  
и полосой пропускания.
  28. Фильтрующие свойства колебательных контуров.
  29. Классификация и основные характеристики усилителей.
  30. Усилительный каскад на биполярном транзисторе.
  31. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
  32. Обратная связь в усилителях. Повторители напряжения.
  33. Усилители мощности. Двухтактные усилители мощности.
  34. LC-генераторы гармонических колебаний. Условие возбуждения генератора на  
полевом транзисторе.
  35. RC- генераторы.
  36. Генератор пилообразного напряжения неоновой лампе.

### Пример вопросов теста

#### Вариант 18

1. Действующее напряжение в сети равно 380 В. Чему равно амплитудное значение напря-  
жения?

a) ;  $U = 380\sqrt{2}$       b)  $U = 220\sqrt{3}$ ;      c)  $U = \frac{380}{\sqrt{2}}$ ;      d)  $U = \frac{220}{\sqrt{3}}$ .

2. Емкостное сопротивление конденсатора  $C = 10 \text{ МкФ}$  на частоте 50 Гц будет равно:

- a) 20000 Ом;
- b) 318.47 Ом;
- c) 1000 Ом;
- d) 3140 Ом.

3. При включении источника питания ток через конденсатор ток:

- a) Отстает от напряжения по фазе на  $90^\circ$ ;
- b) Опережает напряжения по фазе на  $90^\circ$ ;
- c) Опережает напряжения по фазе на  $180^\circ$ ;
- d) Совпадает по фазе с напряжением.

4. В последовательном колебательном контуре в момент резонанса:

- a) Ток достигает максимального значения;
- b) Ток достигает минимального значения;
- c) Напряжение на контуре достигает максимального значения.
- d) Активное сопротивление достигает минимального значения

5. Реактивная мощность для трехфазной нагрузки будет определяться соотношением:

a)  $S = \sqrt{3}I_L U_L$ ;      b)  $Q = \sqrt{3}I_L U_L \sin \varphi$ ;      c)  $Q = 3I_\phi U_\phi \cos \varphi$ ;      d)  $P = 3I_\phi U_\phi$

**6. В трансформаторе при холостом ходе:**

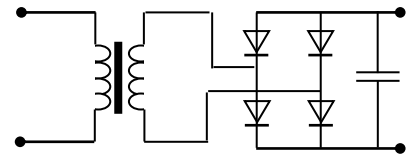
- a) Напряжение во вторичной обмотке совпадает по фазе с током.
- b) Напряжение в первичной обмотке опережает ток по фазе на  $90^\circ$
- c) Напряжение в первичной обмотке отстает от тока на  $90^\circ$
- d) Напряжение в первичной обмотке отстает от тока на  $180^\circ$

**7. В трансформаторе потери в сердечнике складываются из:**

- a) Потерь на перемагничивание и потоков рассеивания.
- b) Потерь на гистерезис, и на вихревые токи.
- c) Потерь на гистерезис и Джоулево тепло в обмотках.
- d) Потерь на Джоулево тепло в первичной и вторичной обмотках

**8. Напряжение на входе трансформатора  $U_1=20$  В, коэффициент трансформации  $K=1$ . Какое напряжение будет на выходе выпрямителя?**

- a) 20 В;
- b) 34.64 В;
- c) 28.28 В;
- d) 40 В.



**9. Для синхронного двигателя скорость вращения ротора зависит:**

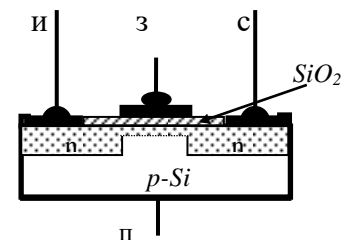
- a) От напряжения питания и частоты тока
- b) От напряжения питания и нагрузки на валу двигателя
- c) От частоты тока и числа полюсов статора
- d) От частоты тока и нагрузки на валу двигателя

**10. У какого двигателя постоянного тока скорость вращения сильнее зависит от нагрузки?**

- a) с параллельным возбуждением
- b) с последовательным возбуждением
- c) со смешанным возбуждением
- d) с постоянным магнитом

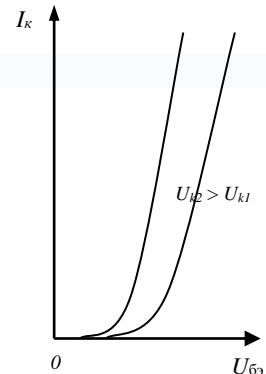
**11. На рисунке изображен**

- a) МОП - транзистор с индуцированным каналом  $n$  – типа
- b) МОП - транзистор с индуцированным каналом  $p$  – типа
- c) МОП - транзистор со встроенным каналом  $n$  – типа
- d) МОП - транзистор с плавающим затвором.



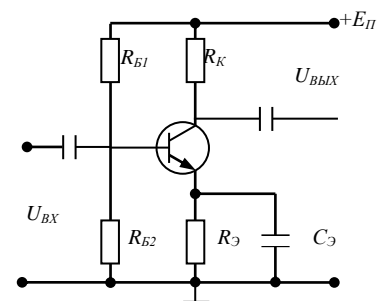
**12. На графике изображены:**

- a) Проходные характеристики транзистора включенного по схеме с общим эмиттером
- b) Выходные характеристики транзистора включенного по схеме с общей базой.
- c) Выходные характеристики транзистора включенного по схеме с общим эмиттером
- d) Выходные характеристики транзистора включенного по схеме с общим коллектором



**13. Резисторы  $R_3$  и конденсатор  $C_3$  на схеме служат для...**

- a) задания режима работы усилителя ( $A, B, C$ )
- b) выделения полезного усиленного сигнала
- c) уменьшения нелинейных искажений



d) Термостабилизации

**14. Ток покоя равен нулю для усилителя в режиме:**

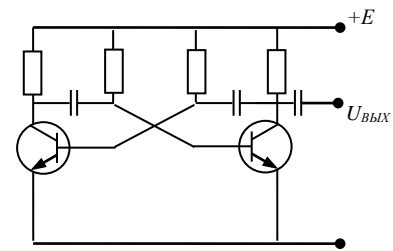
- a) А
- b) С
- c) АВ
- d) В

**15. Наименьшие искажения дает усилитель в режиме**

- a) В
- b) С
- c) А
- d) D

**16. На рисунке изображена схема:**

- a) Генератора прямоугольных импульсов
- b) RC – генератора с емкостной обратной связью
- c) Усилителя с положительной обратной связью
- d) RC – генератора гармонических колебаний



**17. Амплитудно-модулированный сигнал можно записать в виде:**

- a)  $U = U_o (1 + m \sin \Omega t) \sin \omega t$
- b)  $U = U_o \sin(\omega + \Delta \omega \sin \Omega t) t$
- c)  $U = U_o \sin(\omega t + \varphi_o \sin \Omega t)$
- d)  $U = U_o \sin(\omega t + \omega_o \sin \Omega t) t$

**18. В каком случае требуется большая ширина электромагнитного спектра?**

- a) при передаче телеграфного сигнала
- b) при передаче телевизионного сигнала
- c) при передаче речи
- d) Для передачи стереовещания

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;

- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;
- Обучающие программы (перечислить при наличии).

## 8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. *Лунин, В. П.* Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для вузов / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00356-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489518> (дата обращения: 14.10.2022).
2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01026-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489704> (дата обращения: 14.10.2022).
3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8414-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489705> (дата обращения: 14.10.2022).

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
2. Всероссийский образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии педагогам» - <https://edu-ikt.ru/>
3. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
5. Данилов И. А. Общая электротехника: учеб. пособие для бакалавров / И. А. Данилов. - М.: Юрайт, 2012. - 673 с.

6. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 430 с.
7. Барышников, С.В. Электроника и микроэлектроника. Лабораторный практикум: учебн. пособие для студентов вузов /С.В. Барышников, А.Ю. Милинский. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – 100с.

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 416 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=908](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=908) — Загл. с экрана.
2. Афанасьева, Н.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Афанасьева, Л.П. Булат. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2005. — 178 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43730](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43730) — Загл. с экрана
3. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
4. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: [https://polpred.com/news\\_](https://polpred.com/news_)

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Лабораторные работы проводятся в специализированной учебно-научной лаборатории дискретной и микропроцессорной техники кафедры ВТ. Лаборатория оснащена современным оборудованием, позволяющим проводить лабораторные занятия

- Стол аудиторный 3-мест.
- Стол преподавателя
- Стул преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- 8 - портовый Коммутатор D-Link для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ
- Мультимедийный проектор
- Экспозиционный экран (навесной)
- Демонстрационные наборы комплектующих ЭВМ
- Наборы комплектующих ЭВМ для выполнения практических работ
- Вольтметр цифровой
- Генератор ГЗ-117
- Лабораторный стенд «Промавтоматика»
- Осциллограф С1-73
- Стенды учебные по электрорадиотехнике
- Учебно-наглядные пособия - таблицы, мультимедийные презентации по дисциплинам.

При проведении лабораторных работ по электронике исследования проводятся в системе схемотехнического проектирования *Elektored*

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Барышников С.В. – д.ф.-м.н., профессор.

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: