

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.  
Бербекова» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра физических основ микро- и нанoeлектроники

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной програм-  
мы**

\_\_\_\_\_ **Р.Ш. Тешев**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ИИЭ и Р**

\_\_\_\_\_ **Н.В. Черкесова**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.11 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Направление подготовки

**11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

**Профиль: Конструирование и технология радиоэлектронных средств**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2020**

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники»  
/ сост. Р.М. Калмыков – Нальчик: КБГУ, 2020 г. – 28 с.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств в 3 семестре 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» 09 2017 г. №927 и зарегистрированного приказом Министерства юстиции Российской Федерации от 10.10.2017 №48494.

## Содержание

|   | стр       |
|---|-----------|
| 1 Цели и задачи освоения дисциплины   | 4         |
| 1.1. Цели освоения дисциплины   | 4         |
| 1.2. Задачи изучения дисциплины   | 4         |
| 1.3. Выполнение требований профессиональных стандартов  | 4         |
| 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО   | 4         |
| 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины   | 5         |
| 4 Содержание и структура дисциплины   | 6         |
| 4.1 Содержание разделов дисциплины  | 6         |
| 4.2 Структура дисциплины  | 7         |
| 4.2.1 Общая трудоемкость дисциплины   | 7         |
| 4.2.2 Лекционные занятия  | 7         |
| 4.2.3 Практические занятия  | 8         |
| 4.2.4 Лабораторные работы   | 8         |
| 4.2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины  | 9         |
| 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                            | 9         |
| 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости   | 9         |
| 5.1.1 Коллоквиумы   | 10        |
| 5.1.2 Тестовые задания по дисциплине  | 12        |
| 5.2. Промежуточная аттестация   | 15        |
| 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | 16        |
| 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)   | 18        |
| 7.1 Основная литература   | 18        |
| 7.2 Дополнительная литература   | 18        |
| 7.3 Периодические издания   | 18        |
| 7.4 Интернет-ресурсы  | 18        |
| 7.5 Методические указания по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов          | 20        |
| 7.5.1 Методические рекомендации к чтению лекции   | 20        |
| 7.5.2 Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий  | 21        |
| 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины  | 21        |
| <b>Приложение 1. Лист изменений в рабочей программе дисциплины</b>  | <b>23</b> |
| <b>Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины</b>   | <b>24</b> |
| <b>Приложение 3. Критерии оценки лекции</b>   | <b>27</b> |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

### **1.1. Целью дисциплины является:**

- получение знаний по теории электрических цепей и электромагнитного поля, необходимых для приобретения умений и навыков для практической деятельности;
- рассмотрение явлений, в которых наиболее просто и ярко проявляются электрические свойства элементов и цепей на их основе, позволяющие представить четко преимущества, недостатки и ограничения каждого из двух подходов, основанных на модельном представлении цепи и теории поля.

### **1.2. Основные задачи дисциплины:**

- изучение основных законов электрических цепей и электромагнитного поля;
- изучение теории электрических цепей и электромагнитного поля;
- овладение принципами и положениями теории электромагнитного поля и границам ее применимости;
- овладение четким представлением о границах применимости теории цепей, основанной на замене реального электрического устройства схемой замещения, состоящей из идеализированных элементов.

### **1.3. Выполнение требований профессиональных стандартов**

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при производстве и эксплуатации изделий электроники и наноэлектроники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными студентами:

– 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», который утвержден приказом Минтруда России от 03.07.2019 №480н и зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 №55439;

– 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», который утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2015 №593н (В редакции, введенной в действие с 20.01.2019 г. приказом Минтруда России от 14.12.2018 №807н) и зарегистрирован Минюстом России 23.09.2015 г. №38983

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.О.11 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств профиль: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств». Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» базируется на понятиях и методах, развиваемых в ряде математических и естественнонаучных дисциплин. Для успешного изучения курса необходимо знание следующих разделов из соответствующих дисциплин:

– общая физика (электричество и магнетизм): электростатика, потенциал, постоянный электрический ток, законы Ома и Кирхгофа, переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивление. Вектор магнитной индукции, законы Ампера и Лоренца, электромагнитная индукция, законы Максвелла.

– элементы функции комплексного переменного. Действия с комплексными числами: в алгебраической, тригонометрической и показательных формах. Построение графиков.

В свою очередь, освоение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ, а также выпускных квалификационных работ по специфическим свойствам и процессам в электрических и радиотехнических цепях.

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

– Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению браков в производстве изделий микроэлектроники (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации 6).

– Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», код С, уровень квалификации -6).

– Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (профессиональный стандарт 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», код С, уровень квалификации -6) .

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

#### **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

В результате изучения дисциплины (модуля) «Теоретические основы электротехники» студент должен:

| Категория компетенции/ тип задач | Код и наименование компетенции   | Индикаторы (показатели) достижения компетенций   |
|----------------------------------|--|--|
| Научное мышление                 | <b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                    | <b>ОПК -1.1.</b><br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы<br><b>ОПК-1.2.</b><br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера<br><b>ОПК-1.3.</b><br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач   |
| Исследовательская деятельность   | <b>ОПК-2</b> -Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных. | <b>ОПК-2.1.</b><br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>ОПК-2.2.</b><br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br><b>ОПК-2.3.</b><br>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение<br><b>ОПК-2.4.</b><br>Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>ОПК-2.5.</b><br/>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p><b>ОПК-2.6.</b><br/>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p><b>ОПК-2.7.</b><br/>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> |
|--|--|--|

### В результате освоения дисциплины студент должен

#### Знать:

- способы составления уравнений по методам: контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора и т.д.;
- методику расчета переходных процессов в электрических цепях средней сложности;
- преобразование Лапласа для метода отображений;
- характеристические параметры четырехполюсников и способы взаимного преобразования;
- способы расчета параметров двухпроводных линий.

#### Уметь:

- получать уравнения Кирхгофа и решать их, доводя до численных значений;
- проверять правильность решения методом энергетического баланса;
- преобразовывать уравнения Кирхгофа по методу Лапласа;
- рассчитывать характеристические параметры четырехполюсников по результатам экспериментальных испытаний.

#### Владеть:

- методами оптимизации при составлении и решении уравнений состояния электрической цепи;
- методами расчета и решения переходных процессов в различных электрических цепях;
- методами оптимизации двухпроводных линий с распределенными параметрами при согласовании с нагрузкой.

## 4. Содержание и структура дисциплины

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1

|   | Наименование раздела   | Содержание раздела/ темы   | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Форма текущего контроля                      |
|---|--|--|---|--|
| 1 | Физические основы электротехники. Методы анализа электрических и магнитных цепей | 1.Физические основы электротехники<br>2.Линейные элементы электрических цепей<br>3.Основные законы электрических цепей | <b>ОПК-1</b><br><b>ОПК-2</b>                  | Коллоквиум №1, компьютерное тестирование (I) |

|   |   |   |                              |  |
|---|---|---|------------------------------|--|
|   |   | 4.Метод контурных токов<br>5.Метод узловых потенциалов.<br>6.Метод эквивалентного генератора.<br>7.Баланс мощностей   |                              |  |
| 2 | Теория электрических цепей переменного тока.  | 8.Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока<br>9.Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме<br>10.Цепи со взаимной индукцией   | <b>ОПК-1</b><br><b>ОПК-2</b> | Коллоквиум №1, компьютерное тестирование (I)   |
| 3 | Нелинейные элементы и нелинейные цепи<br>Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета | 11.Нелинейные цепи переменного тока<br>12.Расчет переходных процессов в RL цепях первого порядка<br>13.Расчет переходных процессов в RC цепях первого порядка<br>14.Расчет переходных процессов в цепях второго порядка<br>15.Операторный метод расчета | <b>ОПК-1</b><br><b>ОПК-2</b> | Коллоквиум №2, компьютерное тестирование (II)  |
| 4 | Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами   | 16.Уравнения и режимы работы четырехполюсников<br>17.Характеристические параметры и передаточные функции четырехполюсников<br>18.Основные понятия, классификация и теория реактивных электрических фильтров   | <b>ОПК-1</b><br><b>ОПК-2</b> | Коллоквиум №2, компьютерное тестирование (II)  |
| 5 | Электрические цепи с распределенными параметрами  | 19.Дифференциальные уравнения двухпроводной линии<br>20.Дифференциальные уравнения двухпроводной линии в комплексной форме.<br>21.Вторичные параметры в цепях с распределенными параметрами<br>22.Типы волн, устанавливающихся в двухпроводной линии.   | <b>ОПК-1</b><br><b>ОПК-2</b> | Коллоквиум №3, компьютерное тестирование (III) |

## 4.2. Структура дисциплины

### 4.2.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (173 ч.)

Таблица 2.

| Вид работы                          | Трудоемкость, часы |            |
|-------------------------------------|--------------------|------------|
|                                     | 3 семестр          | Всего      |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b> | <b>173</b>         | <b>173</b> |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Контактная работа (в часах):</b>                                     | <b>102</b>     | <b>102</b>     |
| <i>Лекционные занятия (Л)</i>   | 34             | 34             |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i>   | 68             | 68             |
| <b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b> | <b>62</b>      | <b>62</b>      |
| Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)                              | 3              | 3              |
| Самостоятельное изучение разделов/тем                                   | 59             | 59             |
| <b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>                | <b>9</b>       | <b>9</b>       |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                     | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |

#### 4.2.2 Лекционные занятия

Таблица 3.

| п/п | Тема  |
|-----|---|
| 1   | 2   |
| 1   | Физические основы электротехники. Элементы электрических цепей.   |
| 2   | Методы расчета электрических цепей  |
| 3   | Метод контурных токов и узловых напряжений  |
| 4   | Метод наложения и эквивалентного генератора   |
| 5   | Преобразование электрических цепей  |
| 4   | Характеристики синусоидального тока и его воздействия на пассивные идеализированные двухполюсники                     |
| 5   | Комплексная частотная характеристика. Частотные характеристики линейных цепей с реактивным элементом одного характера |
| 7   | Частотные характеристики RLC. Резонанс напряжений и тока.   |
| 8   | Электрические цепи с взаимной индукцией. Линейный трансформатор.  |
| 9   | Переходные процессы в линейных цепях. Классический метод  |
| 10  | Переходные процессы в цепях первого порядка   |
| 11  | Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения идеализированных пассивных двухполюсников                         |
| 12  | Операторный метод анализа переходных процессов  |
| 13  | Многополюсники и основные системы уравнений неавтономных проходных четырехполюсников в первичных параметрах.          |
| 14  | Характеристические параметры четырехполюсников.   |
| 15  | Электрические фильтры и анализ реактивных фильтров К-типа.  |
| 16  | Дифференциальные (телеграфные) уравнения двухпроводной линии в мгновенных значениях.                                  |
| 17  | Двухпроводная линия при гармоническом воздействии   |

#### 4.2.3 Практические занятия Не предусмотрены планом

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Таблица 4

| № пп | ТЕМА  |
|------|---|
| 1    | Изучение специализированного измерительного комплекса «Луч»           |
| 2    | Исследование внешних характеристик источников напряжения и источников |



|    |   |
|----|---|
|    | тока  |
| 3  | Экспериментальная проверка выполнения законов Кирхгофа в резистивных цепях      |
| 4  | Линейная электрическая цепь постоянного тока                                    |
| 5  | Определение эквивалентных параметров пассивных двухполюсников                   |
| 6  | Исследование цепи синусоидального тока  |
| 7  | Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами       |
| 8  | Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C |
| 9  | Трехфазная цепь, соединенная звездой  |
| 10 | Трехфазная цепь, соединенная треугольником                                      |

#### 4.2.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

Таблица 5

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  |
|-----------|---|
| 1         | Связь между током и напряжением пассивных элементов   |
| 2         | Преобразование идеальных источников напряжения и тока друг в друга  |
| 3         | Понятие о графах электрической цепи   |
| 4         | Частотные характеристики магнитно-связанных электрических цепей   |
| 5         | Частотные характеристики параллельного контура с разделенной индуктивностью                                     |
| 6         | Частотные характеристики параллельного контура с разделенной емкостью   |
| 7         | Расчет разветвленных нелинейных магнитных цепей   |
| 8         | Преобразование электрических цепей  |
| 9         | Переходные процессы в линейных цепях при гармоническом воздействии  |
| 10        | Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме   |
| 11        | Эквивалентные операторные схемы замещения пассивных двухполюсников  |
| 12        | Связь между первичными A-параметрами и характеристическими параметрами проходных неавтономных четырехполюсников |
| 13        | Составные четырехполюсники  |
| 14        | Канонические схемы замещения пассивных четырехполюсников  |

### 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения программного материала и промежуточная аттестация студентов, изучающих курс «Теоретические основы электротехники», осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы обучающихся, разработанной и внедренной в практику деятельности КБГУ. Положение о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся в КБГУ размещено на сайте [www.kbsu.ru](http://www.kbsu.ru).

Основными целями балльно-рейтинговой системы аттестации являются:

- стимулирование систематической контактной и самостоятельной работы студентов;
- снижение роли субъективных факторов в процессе проведения аттестационных мероприятий;
- повышение состязательности в образовательном процессе;
- определение рейтинга студента в соответствии с его достижениями;
- обеспечение систематического контроля качества обучения в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Балльно-рейтинговая система аттестации студентов предусматривает проведение контрольных мероприятий по логически завершённым блокам, циклам, разделам, а также промежуточная аттестация в форме экзамена и/или зачёта (дифференцированного зачёта).

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводятся балльно-рейтинговые контрольные мероприятия, включающие проведение коллоквиума в устной форме и компьютерные тестирование студентов. В рамках балльно-рейтинговых систем аттестации студентов предусмотрены меры, стимулирующие посещения занятий студентами. Оценка успешности освоения программного материала студентами проводится по 100-балльной.

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства, приведенные ниже.

| № п/п | Оценочные средства               | Краткая характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в фонде  |
|-------|----------------------------------|--|--|
| 1     | Коллоквиум                       | Средства контроля усвоения учебного материала темы (дидактической единицы), организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися | Вопросы по темам   |
| 2     | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося  | Фонд тестовых заданий размещены на образовательном портале КБГУ<br><a href="http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295/">http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295/</a> |
| 3     | Мотивация (личностное отношение) | Целевая подборка данных, характеризующих учебную активность и мотивацию обучающихся  | Групповой журнал посещаемости занятий; журнал преподавателя; рефераты, эссе и другие материалы   |

### 5.1.1. Коллоквиумы

В течение семестра проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 7 баллов каждый.

Таблица 6

| № коллоквиума | № темы | тема                                  | Компетенции (шифр) | Этапы формирования компетенции; показатели и критерии оценивания результатов обучения  |
|---------------|--------|---------------------------------------|--------------------|--|
| 1             | 1      | Физические основы электротехники      | ОПК-1              | <b>Первый этап</b><br><b>Знать:</b> термины, понятия, методы и принципы основы теории цепей<br><b>Уметь:</b> оперировать терминами, понятиями, ме- |
|               | 2      | Линейные элементы электрических цепей |                    |  |
|               | 3      | Основные законы электрических         |                    |  |

|   |     |  |                |   |
|---|-----|--|----------------|---|
|   |     | цепей  | ОПК-2          | тодами и принципами за-<br>ложенными в методиках<br>составления уравнений<br>по методам контурных<br>токов, узловых потенциа-<br>лов , эквивалентного ге-<br>нератора, решать учеб-<br>ные задачи по образцу.<br><b>Владеть:</b> терминами, по-<br>нятиями и методами со-<br>ставления уравнений по<br>вышеприведенным спо-<br>собам  |
|   | 4   | Метод контурных токов  |                |   |
|   | 5   | Метод узловых потенциалов  |                |   |
|   | 6   | Метод эквивалентного генератора.   |                |   |
|   | 7   | Баланс мощностей   |                |   |
|   | 8   | Пассивный двухполюсник в цепи<br>синусоидального тока                              |                |   |
|   | 9   | Расчет линейных электрических<br>цепей синусоидального тока в<br>комплексной форме |                |   |
|   | 10  | Цепи со взаимной индукцией   |                |   |
| 2 | 11  | Нелинейные цепи переменного то-<br>ка  | ОПК-1<br>ОПК-2 | <b>Второй этап</b><br><br><b>Знать:</b> методы расчета<br>нелинейных цепей, рас-<br>чет переходных процес-<br>сов в RL и RC цепях пер-<br>вого порядка<br><br><b>Уметь:</b> получать<br>уравнения Кирхгофа и<br>решать их, доводя до<br>численных значений.<br>- проверять правиль-<br>ность решения мето-<br>дом энергетического<br>баланса,<br>- преобразовывать<br>уравнения Кирхгофа<br>по методу Лапласа.<br>- рассчитывать харак-<br>теристические пара-<br>метры четырехполюс-<br>ников по результатам<br>экспериментальных<br>испытаний.<br><br><b>Владеть:</b> методами оп-<br>тимизации при составле-<br>нии уравнений всех ви-<br>дов по состоянию элек-<br>трических цепей. |
|   | 12  | Расчет переходных процессов в RL<br>цепях первого порядка                          |                |   |
|   | 13  | Расчет переходных процессов в RC<br>цепях первого порядка                          |                |   |
|   | 14  | Расчет переходных процессов в це-<br>пях второго порядка                           |                |   |
|   | 15  | Операторный метод расчета  |                |   |
|   | 16  | Уравнения и режимы работы четы-<br>рехполюсников                                   |                |   |
|   | 17  | Характеристические параметры и<br>передаточные функции четырехпо-<br>люсников      |                |   |
|   | 18  | Основные понятия, классификация<br>и теория реактивных электриче-<br>ских фильтров |                |   |
|   | 20. | Дифференциальные уравнения<br>двухпроводной линии в комплекс-<br>ной форме.        |                |   |
|   | 21. | Вторичные параметры в цепях с<br>распределенными параметрами                       |                |   |
|   | 22. | Типы волн, устанавливающихся в<br>двухпроводной линии.                             |                |   |

### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиумам

При подготовке к коллоквиумам по дисциплине необходимо использовать соответствующие разделы основной и дополнительной литературы, рекомендованной лектором на первом занятии по дисциплине. Значительную помощь в подготовке к коллоквиуму могут оказать записи (конспекты) лекций, которые проводились во время аудиторных занятий по

дисциплине. В конце каждой темы по данной дисциплине студентам предлагаются контрольные вопросы, которые кратко рассматриваются после лекции и более детально разбираются на практических занятиях. При подготовке к очередному коллоквиуму целесообразно обращаться к этим контрольным вопросам. По данному курсу весьма полезными будут следующие методические рекомендации

Каров Б.Г., Макаева Л.М., Шидуков А.У. «Теоретические основы электротехники», «Основы теории цепей», Лабораторный практикум, КБГУ, Нальчик, 2011. 32с

При подготовке к коллоквиумам целесообразно обращаться к интернет ресурсам по данной дисциплине, которые рекомендованы преподавателем в начале изучения дисциплины.

При подготовке к коллоквиуму рекомендуется посещение консультаций, проводимых преподавателем, а также обращение к сайту преподавателя. Студенты через Интернет имеют доступ к учебно-методическим изданиям в ведущих вузах России.

#### **Критерии оценивания на коллоквиумах**

1. Во время устного опроса на каждом коллоквиуме студент может получить до 7 баллов.

При этом оценивается:

- владение терминами, понятиями, принципами;
- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы;
- системность знаний, умений и навыков по теме.

По итогам устного опроса на коллоквиуме студенту выставляется:

а) 6-7 баллов, если владеет в полном объеме программным материалом, вынесенным на коллоквиум, достаточно глубоко осмысливает тему (раздел), исчерпывающе отвечает на все вопросы, выделяет при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивает, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать программный материал, четко формулирует ответы;

б) 4-5 баллов, если владеет учебным материалом, вынесенным на коллоквиум почти в полном объеме (имеются пробелы в знаниях только в некоторых, особенно сложных вопросах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает серьезных ошибок в ответах.

в) 2-3 балла, если не освоил обязательный минимум знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах.

г) если ответы студента по учебным материалам коллоквиума оцениваются количеством баллов менее 2, то студенту выставляется 0 баллов.

#### **5.1.2 Тестовые задания по дисциплине**

В течение семестра трижды проводится компьютерное тестирование студентов (через каждого 1/3 семестра). На тестирование выносятся основные вопросы, рассмотренные за отчетный период. Тестовые задания в полном объеме по дисциплине размещены по адресу <http://open.kbsu.ru/moodele/course/view.php?id=4295/>

##### **Образцы тестовых заданий по дисциплине**

###### **Задание 1.**

S: Уравнение, связывающее ток и напряжение емкости:

- $U = \frac{1}{C} \int i_c dt$
- $i_c = C (dU_c / dt)$
- $U_c = I_c R$
- $i_c = G U_c$

###### **Задание 2.**

S: Внешняя характеристика реального источника тока:

- $i = J$
- $i = J - GU$
- $U = iR$

- $i = J + GU$

**Задание 3.**

S: Сила, действующая на единичный положительный заряд со стороны электрического поля к величине этого заряда, называется \_\_\_\_\_ электрического поля.

**Задание 4.**

S: Среднее значение мощности ( в мВт) электрической цепи за период, если  $i = 20 \cos(1000t + \pi/3)$  мА и  $U = 10 \cos 1000 t$  В:

- 25
- 40
- 50
- 100

**Задание 5.**

S: Сопротивление (в Омах) индуктивности  $L = 0,1$  Гн на частоте 1 кГц:

- 100
- 230
- 628
- 828

**Задание 6.**

S: Напряжение электрической цепи (в В), составленной из последовательно соединенных R и C, если  $U_R = 6$  В,  $U_C = 8$  В:

- 2
- 6
- 8
- 10
- 14

**Задание 7.**

S: После коммутации для принужденной упр и свободной усв составляющих реакции цепи справедливы равенства:

- $(t \rightarrow \infty) u = u_{пр}$
- $(t \rightarrow \infty) u = u_{св}$
- $(t \rightarrow \infty) u_{св} = 0$
- $(t \rightarrow \infty) u_{пр} = 0$

**Задание 8.**

S: Дополните

Постоянная времени (в мс цифрой) RC-цепи, если  $R = 1$  кОм,  $C = 1$  мкФ

**Задание 9.**

S: Электрический ток последовательной RLC-цепи, непосредственно после подключения к ней источник напряжения E

- $E/R$
- $E/\omega L$
- $Ej\omega C$
- 0

**Задание 10.**

S: Характеристическое входное сопротивление неавтономного проходного четырехполюсника, если в режимах которого замыкания и холостого хода на его выходе, входное сопротивление равно соответственно  $\tilde{Z}_K = 400 \exp(-j60^\circ)$  и  $\tilde{Z}_K = 225 \exp(j30^\circ)$ :

- $450 \exp(-j30^\circ)$
- $300 \exp(-j15^\circ)$
- $300 \exp(-j30^\circ)$
- $300 \exp(-j45^\circ)$

### **Задание 11.**

S: Параметр  $\dot{A}_{11}$  проходного симметричного неавтономного четырехполюсника, если  $\dot{A}_{22} = 1,4$

- 0,7
- 1,4
- 2,8
- 4,2

### **Задание 12.**

S: Четырехполюсник называется автономным, если

- все элементы являются резисторами
- все элементы являются реактивными
- все элементы являются пассивными
- в схеме четырехполюсника имеется хотя бы один источник

### **Задание 13.**

S: Состояние выходных зажимов двухпроводной линии, при котором в ней устанавливается режим бегущей волны

- разомкнуты
- замкнуты
- к зажимам подключено реактивное сопротивление
- к зажимам подключено сопротивление равное волновому

### **Задание 14.**

S: Электрический ток (в А), протекающий по виткам катушки, если магнитный поток  $\Phi = 0,01$  Вб, а индуктивность  $L = 0,1$  Гн

- 0,001
- 0,2
- 2
- 20

*Полный перечень тестов приводится в банке тестовых заданий КБГУ. В течение семестра студенты трижды тестируются по ТОЭ. Они имеют возможность, после прохождения регистрации пройти онлайн-тестирование, в том числе в режиме самоконтроля. При каждом тестировании студент может получить до 5 баллов.*

### **Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

Основные рекомендации, изложенные выше для подготовки к коллоквиумам, остаются в силе и для подготовки к тестированию (использование рекомендуемой литературы, конспектов лекции, методические указания, интернет-ресурсы, консультации у преподавателя и др.).

Студентам, изучающим данный курс, предоставляется возможность многократного решения тестовых заданий и получить оценку уровня своих знаний. В течении семестра студенты трижды тестируются по дисциплине (через каждая 1/3 семестра). Студенты имеют возможность, после процедуры регистрации, пройти онлайн - тестирование, в том числе в режиме самоконтроля.

### **Критерии формирования оценок (баллов) по тестовым заданиям.**

По результатам каждого тестирования студент может получить до 5 баллов (всего 15 баллов в течение семестра).

При этом студенту выставляется:

- 5 баллов при правильном выполнении 91-100% от общего числа тестовых заданий,
- 4 балла при 81-90%
- 3 балла при 61-80%
- 2 балла при 36-60%

При количестве правильных решений меньше 36% от общего числа тестовых заданий студент не получает баллов.

#### **Критерии оценивания мотивации (личностного отношения)**

В течение семестра трижды (через каждое треть семестра) проводится оценивание мотивации (личностного отношения) обучающегося к освоению программного материала по дисциплине. При этом студент может получить соответственно 3, 3 и 4 баллов (всего 10 баллов за семестр). Баллы выставляются преподавателем с учетом учебной активности обучающегося, в том числе своевременного выполнения контрольных мероприятий, по итогам контактной работы с преподавателем, представление рефератов, эссе и других материалов преподавателю.

После каждого этапа (всего 3) балльно-рейтинговой аттестации преподаватель принимает решение о выставлении указанных баллов (3,3 и 4 по принципу зачтено - незачтено без перехода к меньшим цифрам).

### **5.2. Промежуточная аттестация**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен по дисциплине (модуля) (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2)**

1. Идеализированные пассивные элементы
2. Идеализированные активные элементы
3. Законы Кирхгофа. Баланс напряжений ветвей и элементов контура
4. Нелинейные элементы и их классификация
5. Графический метод анализа нелинейных резистивных элементов и цепей
6. Аналитический способ анализа нелинейных резистивных элементов и цепей. Виды аппроксимации
7. Расчет неразветвленных магнитных цепей постоянного тока
8. Метод контурных токов
9. Метод узловых напряжений
10. Принцип наложения и теорема об эквивалентном генераторе
11. Эквивалентные преобразования электрических цепей
12. Гармонические токи и напряжения и их характеристики
13. Комплексное представление гармонического тока (напряжения). Сопротивление идеализированных пассивных элементов в комплексной форме
14. Мощность переменного тока
15. Индуктивно-связанные электрические цепи при гармоническом воздействии
16. Анализ индуктивно связанных цепей комплексным методом
17. Линейный трансформатор
18. Комплексные частотные характеристики линейных цепей. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики цепей.
19. Частотные характеристики простейших цепей с реактивным элементом одного характера
20. Частотные характеристики последовательной RLC-цепи. Резонанс напряжений.
21. Частотные характеристики параллельной RLC-цепи. Резонанс токов.
22. Избирательность и полоса пропускания колебательного контура
23. Расчет линейных цепей при негармоническом периодическом воздействии
24. Магнитные нелинейные цепи при гармоническом воздействии.
25. Нелинейные резистивные элементы при гармоническом воздействии
26. Переходные процессы. Правила коммутации.
27. Классический способ анализа переходных процессов. Переходные процессы в RL- и RC-цепях под воздействием источника напряжения.
28. Переходные процессы в последовательной RLC-цепи под воздействием постоянного источника напряжения.

29. Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения идеализированных двухполюсников.
30. Операторный метод анализа переходных процессов.
31. Основные уравнения и системы уравнений четырехполюсников в первичных параметрах
32. Физический смысл первичных А-параметром неавтономных проходных четырехполюсников
33. Характеристические параметры неавтономных проходных четырехполюсников
34. Активные электрические цепи (автономные четырехполюсники)
35. Классификация и характеристики электрических фильтров
36. Дифференциальные уравнения цепей с распределенными параметрами
37. Однородная линия при гармоническом воздействии. Вторичные параметры линии
38. Режимы работы двухпроводной линии.

#### **Методические рекомендации по подготовке к процедуре осуществления промежуточной аттестации.**

В КБГУ действует балльно-рейтинговая система аттестации студентов. Оценка успешности освоения программ по дисциплинам осуществляется в ходе текущего (в том числе рубежного контроля), а также промежуточной (сессионной) аттестации. В ходе текущей аттестации (выполнение индивидуальных контрольных заданий, тестирование, коллоквиумы и др.) проводится контроль усвоения программного материала по темам, разделам и совокупности вопросов по дисциплине. Во время такой аттестации преподаватель оценивает, в какой мере обучающийся изучил запланированную к проверке часть программы по дисциплине и насколько детально знает постановку задачи (вопроса), намеченный план решения этой задачи, вывод основных соотношений (формул, уравнений) и может проводить их анализ.

На экзамене, предусмотренный рабочим учебным планом и проводимый в соответствии с календарным графиком во время сессии, проверяется сформированность знаний **ИНТЕГРАЛЬНОГО** характера по дисциплине в целом. Такой подход в проведении экзамена (промежуточной аттестации) требует соответствующей формулировки вопросов, выносимых на экзамен. На промежуточную аттестацию в форме экзамена в КБГУ отводится 30 баллов из 100 возможных баллов по дисциплине в семестре.

#### **Критерии оценивания на экзамене**

По итогам экзамена студенту, из максимального количества баллов, которое составляет 30, выставляется:

1) от 27 до 30 баллов, если владеет программным материалом по дисциплине в полном объеме; достаточно глубоко осмысливает дисциплину, исчерпывающе отвечает на все вопросы; умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы;

2) от 24 до 26 баллов, если владеет программным материалом почти в полном объеме (имеются пробелы только в некоторых особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенные, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах;

3) от 15 до 23 баллов, если владеет основным объемом программного материала по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

В случаях, когда обучающийся не освоил обязательный минимум программного материала по дисциплине, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах, выставляется 0 баллов.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Основные процедуры по оценке знаний, умений и навыков по дисциплине «Теоретические основы электротехники», осуществляются в соответствии с Положением о балльно-



рейтинговой системе (БРС) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им.Х.М. Бербекова ([kbsu@mail.ru](mailto:kbsu@mail.ru))  
Локальные нормативные акты КБГУ).

В Положении о БРС определены:

- виды и формы аттестации,
- порядок допуска и прохождения промежуточной аттестации,
- отработка текущей, рубежной, промежуточной аттестации и отчисление из образовательной организации,
- порядок организации, проведения и представления результатов балльно-рейтинговых мероприятий,
- организация контроля проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий,
- особенности организации и проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,
- оформление, учет и хранения нормативной документации.

В приложениях Положения приведены образцы ведомости учета результатов текущего и рубежного контроля успеваемости, а также зачетной и экзаменационной ведомости.

**Таблица 7**

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

| Результаты обучения (компетенции)  | Основные показатели оценки результатов обучения  | Вид оценочного материала   |
|--|--|--|
| <b>ОПК-1</b><br>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.                 | <b>Знать:</b><br>Основные термины, понятия, методы и принципы теоретических основ электротехники, достаточном для анализа проблем при решении задач с привлечением современного математического аппарата<br><b>Уметь:</b><br>Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при рассмотрении вопросов электротехнических задач и решать их.<br><b>Владеть:</b><br>Современным аппаратом теоретических основ электротехники для анализа проблем, возникающих при расчетах и эксплуатации изделий электротехники. | Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.1.1, тестовые задания раздел 5.1.2).<br>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.2) |
| <b>ОПК-2.</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных. | <b>Знать</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований в электротехнических схемах средней сложности в том числе и при проведении опытов холостого хода и короткого замыкания, системы стандартизации и сертификации в области электротехники.<br><b>Уметь</b> выбирать способы и   | Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.1.1, тестовые задания раздел 5.1.2).<br>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.2) |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>средства электротехнических измерений и эффективно проводить экспериментальные исследования.</p> <p><b>Владеть</b> математическими способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</p> |  |
|--|---|--|

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины является последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися. В Приложении 2 приведены критерии оценки качества освоения дисциплины и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Башарин С.А., Федоров В.В. «Теоретические основы электротехники. М: Из-во «Академия», 2016. 354с
2. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов .— 11-е изд., перераб и доп. — Москва : Юрайт, 2015.432с
3. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / [Г. Н. Герасимова, Н. В. Коровкин, М. А. Кац и др.] ; под ред. П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. 362с

### 7.2 Дополнительная литература

1. Каров Б.Г., Макаева Л.М., Шидуков А.У. «Теоретические основы электротехники», «Основы теории цепей», Лабораторный практикум, КБГУ, Нальчик, 2011.32с
2. Е.А. Лоторейчук «Теоретические основы электротехники» М: Из-во «Форум-Инфра-М» 2006. 432с
3. Новгородцев А.Б. Теоретические основы электротехники, 30 лекций по теории цепей. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2006.232с

### 7.3 Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и нанoeлектроники:

- Физика.
- Электротехника
- Электрика
- **Электричество**
- Известия вузов. Электромеханика.

### 7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.uksaf.org/>
2. <http://www.omicron.de/en/home>

3. <http://www.rusnanonet.ru/equipment/>
4. [http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT\\_ID=769](http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT_ID=769)
5. ЭБС IPR books ([www/iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)), лицензионный договор №2749/17 от 20.03.2018 г.
6. ЭБС «Консультант студента» (Договор №122 СЛ/09-18 от 17.09.2018 г.)

**Современные профессиональные базы данных**

| <b>№п/п</b> | <b>Наименование электронного ресурса</b>                    | <b>Краткая характеристика</b>   | <b>Адрес сайта</b>  | <b>Условия доступа</b>  |
|-------------|---|---|---|---|
| 1.          | ЭБД РГБ   | Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки  | <a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>             | Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)  |
| 2.          | «Web of Science» (WOS)                                      | Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов   | <a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a> | Доступ по IP-адресам КБГУ   |
| 3.          | Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» | Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций   | <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>               | Доступ по IP-адресам КБГУ   |
| 4.          | Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)                   | Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций.<br>2800 российских журналов на безвозмездной основе | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                     | Полный доступ   |
| 5.          | База данных Science Index (РИНЦ)                            | Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                     | Авторизованный доступ.<br>Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ |
| 6.          | Нацио-  | Объединенный электронный ка-  | <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>                             | Доступ с  |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <b>нальная электронная библиотека РГБ</b> | талог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний |  | электронного читального зала библиотеки КБГУ |
|--|---|---|--|--|

## **7.5. Методические указания по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студента.**

### **7.5.1. Методические рекомендации к чтению лекции**

Методические рекомендации общего характера по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов достаточно хорошо разработаны многими отечественными и зарубежными авторами, в том числе с учетом компетентностного подхода при организации образовательного процесса, основанного на деятельности модели подготовки выпускника вуза. Характерной особенностью реализации деятельностной парадигмы образования является уменьшение трудоемкости аудиторной работы и соответствующее повышение трудоемкости самостоятельной работы. Рабочий учебный план для бакалавров по направлению подготовки «Теоретические основы электротехники» в КБГУ, предусматривает объем контактной работы ~47% от общей трудоемкости дисциплинарной подготовки. В таких условиях имеет место повышение роли, значимости и объемов самостоятельной работы студентов, при изучении данной дисциплины. В то же время учебная (контактная) работа, по-прежнему, должна, безусловно, выполнять системообразующую роль, обеспечивая регулярность и целевую направленность образовательной деятельности по данной дисциплине. Основными формами организации учебных (аудиторных) занятий по дисциплине «Теоретические основы электротехники» являются лекции и лабораторные работы.

При подготовке лекционных занятий преподаватель должен определить цели и задачи лекции, разработать план проведения лекции, осуществить подбор литературы (ознакомление с периодическими изданиями по теме лекций), отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала. Лектор определяет методы, приемы и средства поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов.

Лекция должна включать в качестве этапов формулировку темы лекций, перечень вопросов, изложение вводной части, основной части, краткие выводы по каждому рассмотренному вопросу и рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, целесообразно кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов. В заключительной части лекции желательно обобщить наиболее важные и существенные моменты лекции, сделать выводы, а также сформулировать задачи для самостоятельной работы студентов и указать рекомендуемую литературу. Целесообразной также оставить время для ответа на вопросы студентов и возможную дискуссию по изложенному материалу на лекции.

Содержание лекции по данной дисциплине должно соответствовать дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Эффективность лекции может быть повышена за счет рационального использования технических средств. Комплекты технических средств необходимо готовить к каждой лекции заблаговременно, не перегружая ими аудиторию.

Существует классификация лекций по типам и методам их проведения (вводная, установочная, программная, обзорная, итоговая и др.). При изложении программного материала по данной дисциплине на лекциях рекомендуется широкое использование средств информационно-коммуникационных технологии (ИКТ) и аудио-видеотехники. Подготовка видео-лекции состоит в перекодировании, переконструировании учебной информации по теме в

визуальную форму для предъявления студентам через технические средства обучения или схемы, рисунки, чертежи.

Критерии оценки лекции проведены в **Приложении 3**.

#### **7.5.2. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в схеме проводятся при отключении схемы от источника напряжения. Результаты измерения проверяются преподавателем. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- схема установки и описание методики измерений;
- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных оборудованием, обеспечивающим реализацию интерактивных образовательных технологий, а также сетевым оборудованием, позволяющим реализовать возможности образовательных технологий и технологии оперативного доступа к информационным ресурсам. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории №206 «Теоретические основы электротехники»,

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» имеется курс лекции, охватывающий все модули, включенные в программу дисциплины.

Перечень программных продуктов включает:

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- Academic MathCAD License
- Архиватор 7z (бесплатное ПО)

- Программа для работы с pdf публикациями Adobe Reader (бесплатное ПО)
- Пакет математического анализа SMATH Studio (бесплатное ПО)
- Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

### **Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1) альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2) присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху - дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Теоретические основы электротехники» по направлению подготовки  
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль) «Конструиро-  
вание и технология радиоэлектронных средств» на 2020 – 2021 учебный год**

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
Физических основ микро- и нанoeлектроники,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ / А.А. Шебзухов / \_\_\_\_\_  
подпись                      расшифровка подписи

дата

## Критерии оценки качества освоения дисциплины

| Код компетенции   | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)  | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
|   |  | Шкала по традиционной пятибалльной системе   |  |  |  |  |
|   |  | недопуск   | неудовлетворительно  | Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет  | Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет   | Высокий уровень отлично/ диф. зачет  |
|   |  | Шкала по балльно-рейтинговой системе   |  |  |  |  |
|   |  | 0 – 35   | 36 – 60  | 61 – 80  | 81 – 90  | 91 – 100   |
| <b>ОПК-1.</b><br>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | <b>Знать:</b><br>Основные термины, понятия, методы и принципы теоретических основ электротехники, достаточном для анализа проблем при решении задач с привлечением современного математического аппарата | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме. |
|   | <b>Уметь:</b><br>Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при рассмотрении вопросов   | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений  | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые        | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в               | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в   | Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме. |



| Код компетенции | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)  | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ  |   |   |  |   |
|-----------------|--|---|---|---|--|---|
|                 |  | Шкала по традиционной пятибалльной системе  |   |   |  |   |
|                 |  | недопуск  | неудовлетворительно   | Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет   | Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет   | Высокий уровень отлично/ диф. зачет   |
|                 |  | Шкала по балльно-рейтинговой системе  |   |   |  |   |
|                 |  | 0 – 35  | 36 – 60   | 61 – 80   | 81 – 90  | 91 – 100  |
|                 | электротехнических задач и решать их.  | вследствие отказа обучающегося от ответа  | ошибки.   | полном объеме   | полном объеме, но некоторые с недочетами.  |   |
|                 | <b>Владеть:</b><br>Современным аппаратом теоретических основ электротехники для анализа проблем, возникающих при расчетах и эксплуатации изделий электротехники. | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | . Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники. | . Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники | Продемонстрированы навыки решения нестандартных задач без ошибок и недочетов. |

| Код компетенции | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ |                     |   |  |                                     |
|-----------------|---|--|---------------------|---|--|-------------------------------------|
|                 |   | Шкала по традиционной пятибалльной системе           |                     |   |  |                                     |
|                 |   | недопуск   | неудовлетворительно | Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет | Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет | Высокий уровень отлично/ диф. зачет |
|                 |   | Шкала по балльно-рейтинговой системе                 |                     |   |  |                                     |
|                 |   |  |                     |   |  |                                     |

|   |   | 0 – 35   | 36 – 60   | 61 – 80  | 81 – 90  | 91 – 100  |
|---|---|--|---|--|--|---|
| <b>ОПК-2.</b><br>Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных. | <b>Знать</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки                    | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме.              |
|   | <b>Уметь</b> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.                            | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | отсутствие или частичное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. | недостаточное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.                       | в целом успешное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.  | полностью сформированное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.   |
|   | <b>Владеть</b> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.          | Отсутствие минимальных навыков. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обу-                  | отсутствие навыков обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.        | недостаточное владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.     | наличие навыков обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.  | успешное владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений. |

| Код компетенции | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ |                     |  |  |  |
|-----------------|---|--|---------------------|--|--|--|
|                 |   | Шкала по традиционной пятибалльной системе           |                     |  |  |  |
|                 |   | недопуск   | неудовлетворительно | Базовый уровень<br>удовлетворительно /диф. зачет | Продвинутый<br>уровень<br>хорошо/ диф. зачет | Высокий уровень<br>отлично/ диф. зачет |
|                 |   | Шкала по балльно-рейтинговой системе                 |                     |  |  |  |
|                 |   | 0 – 35   | 36 – 60             | 61 – 80  | 81 – 90                                      | 91 – 100                               |
|                 |   | чающегося<br>от ответа                               |                     |  |  |  |

### Приложение 3

#### Критерии оценки лекции

##### I. Критерии оценки содержания лекции

Анализ качества лекции строится из оценки содержания, методики чтения, организации лекции, руководства работой студентов на лекции, результативности лекции.

1. Соответствие темы и содержания лекции тематическому плану и учебной программе курса.
2. Научность, соответствие современному уровню развития науки.
3. Точность используемой научной терминологии.
4. Информативность; раскрытие основных понятий темы; сочетание теоретического материала с конкретными примерами.
5. Реализация принципа органической связи теории с практикой; раскрытие практического значения излагаемых теоретических положений.
6. Реализация внутриспредметных и междисциплинарных связей.
7. Связь с профилем подготовки студентов, их будущей специальностью.
8. Соотношение содержания лекции с содержанием учебника (излагается материал, которого нет в учебнике; разъясняются особо сложные вопросы; дается задание самостоятельно прорабатывать часть материала по учебнику, пересказывается учебник и т.п.).

##### II. Критерии оценки методики чтения лекции

1. Дидактическая обоснованность используемого вида лекции и соответствующих ему форм и методов изложения материала.
2. Структурированность содержания лекции: наличие плана, списка рекомендуемой литературы, вводной, основной и заключительной части лекции.
3. Акцентирование внимания аудитории на основных положениях и выводах лекции.

4. Рациональное сочетание методических приемов традиционной педагогики и новых методов обучения (проблемного, программного, контекстного, деятельностного и др.).
5. Логичность, доказательность и аргументированность изложения.
6. Ясность и доступность материала с учетом подготовленности обучающихся.
7. Соответствие темпов изложения возможностям его восприятия и ведения записей студентами.
8. Использование методов активизации мышления студентов.
9. Использование приемов закрепления информации (повторение, включение вопросов на проверку внимания, усвоения и т.п., подведение итогов в конце рассмотрения каждого вопроса, в конце всей лекции).
10. Использование записей на доске, наглядных пособий.
11. Использование раздаточного материала на лекции.
12. Использование ИКТ.

### **III. Критерии оценки организации лекции**

1. Соответствие лекции учебному расписанию.
2. Четкость начала лекции (задержка во времени, вход лектора в аудиторию, приветствие, удачность первых фраз и т.п.).
3. Посещаемость лекции студентами.
4. Дисциплина на лекции.
5. Рациональное распределение времени на лекции.
6. Соответствие аудитории, в которой проводится лекция, современным нормам и требованиям (достаточная вместимость, возможность использования ТСО, оформленные и т.п.).
7. Наличие необходимых средств наглядности и ТС.

### **IV. Критерии оценки руководства работой студентов на лекции**

1. Осуществление контроля за ведением студентами конспекта лекций.
2. Оказание студентам помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.).
3. Просмотр конспектов лекций студентов (до, во время, после лекции).
4. Использование приемов поддержания внимания и снятия усталости студентов на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.).
5. Разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).
6. Согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

### **V. Критерии оценки результативности лекции**

1. Степень реализации плана лекции (полная, частичная).
2. Степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытие темы лекции.
3. Информационно-познавательная ценность лекции.
4. Воспитательное воздействие лекции.