

**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 электроники и цифровых информационных технологий**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель образовательной  
программы**

**Директор ИИЭ и Р**

\_\_\_\_\_ **Р.Ш.Тешев**

\_\_\_\_\_ **Н.В. Черкесова**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.16 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ»**

Направление подготовки  
**11.03.01 Радиотехника**

**Профиль: Интегрированные системы безопасности**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2022**

Рабочая программа дисциплины «Основы теории цепей» / сост. Р.М. Калмыков. –  
Нальчик: КБГУ, 2022 г. –24 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы теории цепей» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника в 3 семестре 2 курса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 931.

## Содержание

	стр
1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	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	8
5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	8
5.1.1 Коллоквиумы	9
5.1.2 Тестовые задания по дисциплине	11
5.2 Промежуточная аттестация	12
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	14
7.1 Основная литература	14
7.2 Дополнительная литература	14
7.3 Периодические издания	14
7.4 Интернет-ресурсы	14
7.5 Методические указания по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов	15
7.5.1 Методические рекомендации к чтению лекции	15
7.5.2 Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий	16
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18
<b>Приложение 1. Лист изменений в рабочей программе дисциплины</b>	<b>19</b>
<b>Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины</b>	<b>20</b>

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

### **1.1.Цели освоения дисциплины:**

- 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.Задачи изучения 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 стандартами:

– 06.005 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер электроник) », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.07.2019 г. № 540н (зарегистрирован Минюстом России 28.08.2019 г. № 55756).

– 40.058Профессиональный стандарт «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

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

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.О.16учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.01Радиотехникапрофиль «Интегрированные системы безопасности». Изучение дисциплины «Основы теориицепей» 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):

– Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер электроник)», код В/01.5, уровень квалификации 5; код В/02.5, уровень квалификации 5).

– Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», код В/01.6, уровень квалификации 6).

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

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

ОПК-1 Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-2 Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

#### **Код и наименование индикаторов достижения компетенции:**

ОПК-Б.1.3 - Способен применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач в области профессиональной деятельности.

ОПК-Б.2.1 - Способен рассматривать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивает их достоинства и недостатки.

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:** фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных, четырехполюсных и трехфазных цепей, методы численного анализа, а также закономерности изучаемых процессов и явлений.

**Уметь:** рассчитывать линейные цепи, определять основные характеристики процессов в электрических цепях при стандартных и произвольных входных сигналах, давать качественную физическую трактовку полученным результатам.

**Владеть:** методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях, а также основами электротехнической терминологии.

– **ОПК-2** –Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:** основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, си-

системы стандартизации и сертификации.

**Уметь:** выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.

**Владеть:** способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

#### 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.	Физические основы электротехники. Линейные элементы электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощностей.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	Коллоквиум №1, компьютерное тестирование (I), ЛР
2	Теория электрических цепей переменного тока.	Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме. Цепи со взаимной индукцией	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	Коллоквиум №1 и 2, компьютерное тестирование (I), ЛР
3	Нелинейные элементы и нелинейные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета.	Нелинейные цепи переменного тока. Расчет переходных процессов в RL цепях первого порядка. Расчет переходных процессов в RC цепях первого порядка. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка. Операторный метод расчета.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	Коллоквиум №2, компьютерное тестирование (II), ЛР
4	Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами.	Уравнения и режимы работы четырехполюсников. Характеристические параметры и передаточные функции четырехполюсников. Основные понятия, классификация и теория реактивных электрических фильтров.	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	Коллоквиум №2 и 3, компьютерное тестирование (II), ЛР
5	Электрические цепи с распределенными параметрами.	Дифференциальные уравнения двухпроводной линии. Дифференциальные уравнения двухпроводной линии в комплекс-	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	Коллоквиум №3, компьютерное тестирование (III),

		ной форме. Вторичные параметры в цепях с распределенными параметрами. Типы волн, устанавливающихся в двухпроводной линии.		ЛР
--	--	---	--	----

## 4.2. Структура дисциплины

### 4.2.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 ч.)

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	33	33
Самостоятельное изучение разделов/тем	52	52
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</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

№ п/п	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

№п/п	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 А-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 «Основы теории цепей», 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 завершенным блокам, циклам, разделам, а также промежуточная аттестация в форме экзамена и/или зачета (дифференцированного зачета).

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

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 <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, который оценивается по 7 баллов каждый.

*Первый коллоквиум:*

1. Физические основы электротехники.
2. Идеализированные пассивные элементы.
3. Идеализированные активные элементы.
4. Законы Кирхгофа.
5. Баланс напряжений ветвей и элементов контура.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов.
8. Баланс мощностей.
9. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока.
10. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока.
11. Преобразование идеальных источников напряжения и тока друг в друга.
12. Эквивалентные преобразования электрических цепей.

*Второй коллоквиум:*

1. Гармонические токи и напряжения и их характеристики.
2. Цепи со взаимной индукцией.
3. Нелинейные элементы цепи.
4. Нелинейные цепи переменного тока.
5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
6. Расчет переходных процессов в RL-цепях первого порядка.
7. Расчет переходных процессов в RC-цепях первого порядка.
8. Линейный трансформатор.
9. Комплексные частотные характеристики линейных цепей. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики цепей.
10. Частотные характеристики простейших цепей с реактивным элементом одного характера.
11. Частотные характеристики последовательной RLC-цепи. Резонанс напряжений.
12. Частотные характеристики параллельной RLC-цепи. Резонанс токов.

*Третий коллоквиум:*

1. Характеристические параметры четырехполюсников.
2. Передаточные функции четырехполюсников.
3. Уравнения и режимы работы четырехполюсников.
4. Основные понятия и характеристики электрических фильтров.
5. Теория реактивных электрических фильтров.
6. Уравнения двухпроводной линии.
7. Однородная линия при гармоническом воздействии. Вторичные параметры линии
8. Режимы работы двухпроводной линии.

**Методические рекомендации по подготовке к коллоквиумам**

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

**Критерии оценивания на коллоквиумах**

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, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать программный материал, четко формирует 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/>

Полный перечень тестов приводится в банке тестовых заданий КБГУ. В течение семестра студенты трижды тестируются. 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**

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) приступая к работе с тестами, студент должен внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько).
- в) в процессе решения, студенту желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

#### **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):**

1. Физические основы электротехники.
2. Идеализированные пассивные элементы.
3. Идеализированные активные элементы.
4. Законы Кирхгофа.
5. Баланс напряжений ветвей и элементов контура.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов.
8. Баланс мощностей.
9. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока.
10. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока.
11. Преобразование идеальных источников напряжения и тока друг в друга.
12. Эквивалентные преобразования электрических цепей.
13. Гармонические токи и напряжения и их характеристики.
14. Цепи со взаимной индукцией.
15. Нелинейные элементы цепи.
16. Нелинейные цепи переменного тока.
17. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
18. Расчет переходных процессов в RL-цепях первого порядка.
19. Расчет переходных процессов в RC-цепях первого порядка.
20. Линейный трансформатор.
21. Комплексные частотные характеристики линейных цепей. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики цепей.
22. Частотные характеристики простейших цепей с реактивным элементом одного характера.
23. Частотные характеристики последовательной RLC-цепи. Резонанс напряжений.
24. Частотные характеристики параллельной RLC-цепи. Резонанс токов.
25. Характеристические параметры четырехполюсников.
26. Передаточные функции четырехполюсников.
27. Уравнения и режимы работы четырехполюсников.
28. Основные понятия и характеристики электрических фильтров.
29. Теория реактивных электрических фильтров.
30. Уравнения двухпроводной линии.
31. Однородная линия при гармоническом воздействии. Вторичные параметры линии

## 32. Режимы работы двухпроводной линии.

### **Методические рекомендации по подготовке к процедуре осуществления промежуточной аттестации (экзамен)**

Подготовка студентов к экзамену включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к экзамену студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

### **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 «Основы теории цепей», 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.

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

### *7.1.Основная литература*

1. Матвиенко, В.А. Основы теории цепей: учебное пособие для вузов / В.А. Матвиенко. – Екатеринбург: УМЦ УПИ, 2016. – 162 с.
2. Калмыков, Р.М. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Р.М. Калмыков, А.М. Кармоков, З.В. Шомахов. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 84с.
3. Усольцев, А.А. Общая электротехника: учебное пособие / А.А. Усольцев. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с.
4. 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 и техника полупроводников.
- Прикладная физика.
- Микро- и наносистемная техника.
- Журнал технической физики.
- Известия вузов. Электроника.

### *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 IPRbooks ([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>
<b>1.</b>	<b>ЭБД РГБ</b>	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)
<b>2.</b>	<b>«Web of Science» (WOS)</b>	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
<b>3.</b>	<b>SciverseScopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов;</li> <li>• 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul>	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
<b>4.</b>	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	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. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
<b>5.</b>	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	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. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
<b>6.</b>	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с 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 «Радиотехника» 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 «Основы теории цепей» 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 видеолекции состоит в перекодировании, переконструировании учебной информации по теме в визуальную форму для предъявления студентам через технические средства обучения или схемы, рисунки, чертежи.

### **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 «Основы теории цепей» имеется курс лекции, охватывающий все модули, включенные в программу дисциплины.

Перечень программных продуктов включает:

- Продукты MICROSOFT (DesktopEducationALNGLicSaPkOLVSAcademicEditionEnterprise) подписка (OpenValueSubscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;

- AcademicMathCADLicense
- Архиватор 7z (бесплатное ПО)
- Программа для работы с pdf публикациями AdobeReader (бесплатное ПО)
- Пакет математического анализа SMathStudio (бесплатное ПО)
- Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)
- Лабораторный стенд «ТОЭ-НН» (Фирма «Лабсис»)
- Программно-технический комплекс «DeltaProfi»

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.

#### **9. 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, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

## Приложение 1

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Основы теории цепей» по направлению подготовки**  
**11.03.01 Радиотехника (профиль) «Интегрированные системы безопасности»**  
**на 20 – 20 учебный год**

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание
1.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	Лабораторный стенд «ТОЭ-НН» (Фирма «Лабсис»)	
2.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	Программно-технический комплекс «DeltaProfi»	

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
Электроники и цифровых информационных технологий,*

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_/ Р.Ш.Тешев/\_\_\_\_\_  
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> Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	<b>Знать:</b> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных, четырехполюсных и трехфазных цепей, методы численного анализа, а	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.

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
	также закономерности изучаемых процессов и явлений.					
	<b>Уметь:</b> рассчитывать линейные цепи, определять основные характеристики процессов в электрических цепях при стандартных и произвольных входных сигналах, давать качественную физическую трактовку полученным результатам.	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>Владеть:</b> методами анализа цепей постоянных	Отсутствие владения материалом.	При решении стандартных задач не про-	. Имеется минимальный набор навыков для реше-	. Продemonстрированы базовые навыки при реше-	Продemonстрированы навыки решения нестандартных

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
	и переменных токов во временной и частотной областях, а также основами электротехнической терминологии.	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.	демонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ния стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники.	нии стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники	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> Способность самостоятельно проводить эксперименталь-	<b>Знать:</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертифи-	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
ные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	кации.	вследствие отказа обучающегося от ответа	ошибки	полном объеме	полном объеме, но некоторые с недочетами.	
	<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	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 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
		отказа обучающегося от ответа				