

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ


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

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

 **М.Х. Хоконов**
«30» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физики и
математики

 **Б.И. Кунижев**
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки 03.03.02 **Физика**

Уровень бакалавриата
Медицинская физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Медицинская радиоэлектроника». /сост. Х.Х. Калажоков – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2022. – 34 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части профессионального цикла Б1.В.01 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Медицинская физика).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	17
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
7.1.	<i>Основная литература</i>	18
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	18
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	19
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	19
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	19
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	25
9.	Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	27
10.	Приложение 2. Распределение баллов текущего и рубежного контроля	28

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Медицинская радиоэлектроника» является подготовка студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности, подготовка необходимой базы знаний по данной дисциплине.

Задачей данного курса является добиться освоения студентами теоретических и практических знаний по медицинской электронике, помочь в освоении принципов работы с приборами, используемыми в медицине, научить студентов грамотно использовать приборы медицинской техники для диагностики болезней.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Медицинская радиоэлектроника» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.01 и является одной из дисциплин по выбору, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для магистра по направлению подготовки 03.03.02 Физика, (профиль «Медицинская физика») 3 курса, 6 семестра (экзамен).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Электричество и магнетизм, Электротехника, Радиоэлектроника, Физика полупроводников и диэлектриков, информатика и др.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ ВО по данному направлению подготовки (специальности): 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

Профессиональные компетенции

ПКС-2: Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины «Медицинская радиоэлектроника». Знать основные достижения электроники в медицине на данный момент и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе построения и работы современных электронных приборов и технологий;

уметь разрабатывать основы электронных приборов для диагностирования болезней, для воздействия на живой организм для лечения, делать расчеты схем, производить измерения различных параметров тканей живых организмов электронными приборами;

владеть знанием базовых концепций и понятий физических процессов в электронных приборах и схемах; умением количественно оценивать значения измеряемых параметров схем;

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Медицинская радиоэлектроника»

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	Управляющие сигналы и радиосигналы Введение.	Управляющие сигналы и радиосигналы. Несущие колебания. Проблема многоканальности.		
2	Представления радиосигналов	Векторное представление. Фурье-представление. Представление комплексными числами. Метод комплексных амплитуд.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, КР, Т
3	Передача сигнала. Радиотелеметрия.	Усиление биологических сигналов. Обработка и передача МБИ.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
4	Электропроводность материалов.	Электропроводность. Электропроводность биотканей в постоянном и переменном полях. Электростимуляция и электроанастазия. Механизм действия переменного и импульсного тока на возбуждаемые структуры организма. Понятие о медицинской реологии	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
5	Элементы электрических цепей	Пассивные элементы электрических цепей, их характеристики и компонентные уравнения. Расчет линейных цепей при гармоническом воздействии методами векторных диаграмм и комплексных амплитуд.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
6	Характеристики линейных цепей.	Передаточные и частотные характеристики линейных цепей. Импеданс биологических систем. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов. Частотная зависимость импеданса биосистем.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		Электроимпедансная томография.		
7	Поляризация диэлектриков.	Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Молекулярная картина поляризации биосистем. Дисперсия диэлектрической проницаемости биотканей..	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
	Нелинейные электрические элементы и цепи.	Нелинейные электрические элементы и цепи. Методы расчета нелинейных цепей.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
9	Полупроводниковые диоды.	Электронно-дырочный переход. Разновидности полупроводниковых диодов (выпрямительные диоды, стабилитрон, варикап, туннельный диод)	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
0	Выпрямление переменного тока.	Выпрямление переменного тока. Одно и двухполупериодное выпрямление. Мостовая схема выпрямления. Методы снижения пульсации. Выпрямительные устройства для рентгеновских аппаратов медицинского назначения.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
1	Транзисторы и их характеристики. . Электронные усилители	Биполярные и полевые транзисторы. Характеристики, внутренние параметры и h-параметры. Электронные усилители, их параметры и характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
	Медико биологическая аппаратура.	Генераторы и их использование в медицине Параметры электрического импульса	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		и их физиологическое значение. ВЧ генераторы и их использование в медицине.		
	Физиотерапевтическая электронная аппаратура	Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
4	Лазеры и их применение в медицине	. Полупроводниковые лазеры и полупроводниковые датчики медицинского назначения. Лазерная терапия	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
5	УВЧ- и СВЧ генераторы	Генерирование УВЧ и СВЧ колебаний. Физические процессы, протекающие в живых тканях под воздействием СВЧ и УВЧ колебаний.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
6	Преобразование сигналов.	Нелинейные и параметрические преобразования в радиоэлектронике. Преобразование частоты. Амплитудная модуляция и детектирование амплитудно-модулированного сигнала. Использование нелинейных преобразований в диагностических медицинских установках (доплерографы, эхо-импульсная локация).	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
8	Датчики и преобразователи сигналов.	Измерительные радиоэлектронные приборы. Датчики температуры, давления и скорости.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
9	Электронно-лучевой осциллограф.	Измерение импеданса живых тканей. Частотометры, фазометры и вольтметры. Применение электронно-лучевого осциллографа в медицинской технике.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: контрольной работы (КР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 68 ч., в том числе лекционных – 32 часа; лабораторных – 36 часов; самостоятельная работа студента 13 часов; контроль – 27 часов.

Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VI семестр	всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	108	108
Контактная работа (в часах):	68	68
<i>Лекции (Л)</i>	32	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
Самостоятельная работа (в часах):	13	13
Расчетно-графическое задание	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (КР)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельное изучение разделов	13	13
Контроль	27	27
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	6	6
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	21	21
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
1	Управляющие сигналы и радиосигналы
2	Представления радиосигналов
3	Радиоэлектронные цепи
4	Линейные двухполосники и четырехполосники
5	Полупроводники и их свойства
6	Полевые и биполярные транзисторы
7	Электровакuumные и газоразрядные приборы
8	Интегральные микросхемы

9	Электронные усилители
10	Генераторы
11	Преобразование сигналов
12	Логические элементы
13	Радиоприемные устройства
14	Телевидение
15	Волоконно-оптические линии связи

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) - учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5. Лабораторные работы - учебным планом не предусмотрены.

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	3
1	Изучение электронно-лучевого осциллографа
2	Полупроводниковые диоды
3	Биполярные транзисторы
4	Полевые транзисторы
5	Однокаскадные усилители на полевых транзисторах
6	Операционные усилители
7	Низкочастотный генератор гармонических колебаний
8	Амплитудная модуляция
9	LC генератор гармонических колебаний

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Управляющие сигналы и радиосигналы
2	Представления радиосигналов

3	Радиоэлектронные цепи
4	Линейные двухполосники и четырехполосники
5	Полупроводники и их свойства
6	Полевые и биполярные транзисторы
7	Электроракуумные и газоразрядные приборы
8	Интегральные микросхемы
9	Электронные усилители
10	Генераторы НЧ
11	Генераторы ВЧ и УВЧ
12	Генераторы ГЛИН
11	Преобразование сигналов
12	Логические элементы
13	Радиоприемные устройства
14	Телевидение
15	Управляющие сигналы и радиосигналы

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

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы физики наносистем» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Основы физики наносистем»

Тема 1.

Управляющие сигналы и радиосигналы. Несущие колебания. Проблема многоканальности.

Векторное представление. Фурье-представление. Представление комплексными числами. Метод комплексных амплитуд.

Усиление биологических сигналов. Обработка и передача МБИ.

Электропроводность. Электропроводность биотканей в постоянном и переменном полях. Электростимуляция и электроанастазия. Механизм действия переменного и импульсного тока на возбуждаемые структуры организма. Понятие о медицинской реологии

Пассивные элементы электрических цепей, их характеристики и компонентные уравнения. Расчет линейных цепей при гармоническом воздействии методами векторных диаграмм и комплексных амплитуд.

Передающие и частотные характеристики линейных цепей. Импеданс биологических систем. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов. Частотная зависимость импеданса биосистем. Электроимпедансная томография.

Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Молекулярная картина поляризации биосистем. Дисперсия диэлектрической проницаемости биотканей.

Тема 2.

Нелинейные электрические элементы и цепи. Методы расчета нелинейных цепей.

Электронно-дырочный переход. Разновидности полупроводниковых диодов (выпрямительные диоды, стабилитрон, варикап, туннельный диод)

Выпрямление переменного тока. Одно и двухполупериодное выпрямление. Мостовая схема выпрямления. Методы снижения пульсации. Выпрямительные устройства для рентгеновских аппаратов медицинского назначения.

Биполярные и полевые транзисторы. Характеристики, внутренние параметры и h-параметры. Электронные усилители, их параметры и характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы

Генераторы и их использование в медицине. Параметры электрического импульса и их физиологическое значение. ВЧ генераторы и их использование в медицине.

Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура.

Тема 3.

Полупроводниковые лазеры и полупроводниковые датчики медицинского назначения. Лазерная терапия

Генерирование УВЧ и СВЧ колебаний. Физические процессы, протекающие в живых тканях под воздействием СВЧ и УВЧ колебаний.

Нелинейные и параметрические преобразования в радиоэлектронике. Преобразование частоты. Амплитудная модуляция и детектирование амплитудно-модулированного сигнала. Использование нелинейных преобразований в диагностических медицинских установках (доплерографы, эхо-импульсная локация).

Измерительные радиоэлектронные приборы. Датчики температуры, давления и скорости.

Измерение импеданса живых тканей. Частотометры, фазометры и вольтметры. Применение электронно-лучевого осциллографа в медицинской технике.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	БАЛЛЫ
Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы	0-21 баллов
Допуск к работе, выполнение, обработка результатов измерения, защита лабораторной работы	0-24 баллов
Тестирование	0-15 баллов

Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы на экзамене	0-30 баллов
Итоговая оценка	0-90 баллов

Также за посещение занятий студенты могут получить 0- 10 баллов

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса по защите лабораторных работ

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «МРЭ». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 **балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 **балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 **балл**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «_3_», «_2_», «_1_» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику – контрольных точек.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы:

Типовые Варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Построить векторную диаграмму напряжений цепи, образованной последовательным соединением R , L и C .
2. Электропроводность биоткани на постоянном и переменном токе.
3. Построить в масштабе характеристику управления полевого транзистора и найти её крутизну.

Вариант 2.

1. Связь между коэффициентами усиления по току биполярного транзистора в схемах с ОЭ и ОБ.
2. Амплитудные условия самовозбуждения LC - автогенератора с индуктивной обратной связью, выраженные через L , M и K_i .
3. Требования, предъявляемые к усилителю электрокардиографа (входное сопротивление, диапазон частот).

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

(18 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(12 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(9 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 9 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине МРЭ

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Какое физическое явление используется для получения индукционного тока в колебательном контуре?

- a) термоэлектронной эмиссии
- b) электромагнитной индукции
- c) преобразования тепловой энергии в электрическую?

Идеальный колебательный контур состоит из:

- a) конденсатора и активного сопротивления
- b) катушки индуктивности и конденсатора
- c) источника тока и катушки индуктивности
- d) активного сопротивления и катушки индуктивности

Контур пациента в аппаратах УВЧ - терапии и индуктотермии:

- а) подключен непосредственно к анодной цепи генератора
- б) индуктивно связан с колебательным контуром генератора
- с) включен в цепь смещения триода

Контур пациента в аппаратах для УВЧ-терапии и индуктотермии перед проведением процедуры настраивается:

- а) на частоту колебательного контура генератора
- б) так, чтобы выполнилось амплитудное условие генерации
- с) так, чтобы выполнилось фазовое условие генерации

Частота колебаний терапевтического контура УВЧ – аппарата определяется:

- а) электроёмкостью конденсатора и индуктивностью катушки индуктивности терапевтического контура
- б) частотой колебаний LC -генератора
- с) тепловым эффектом при проведении терапевтической процедуры

Какие искажения будут наблюдаться для $U_{вх} = 0,01 \cos(2\pi \cdot 50t)$ [В] в усилителе с полосой пропускания 0,1 - 100 Гц и $U_{кр} = 0,02$ В?

- а) амплитудные
- б) амплитудные и частотные
- с) частотные
- д) искажений не будет?

Амплитудных искажений усиливаемого сигнала не будет, если:

- а) $U_{вх} > U_{кр}$
- б) $U_{вх} < U_{кр}$

Частотные искажения могут наблюдаться при усилении:

- а) только простых сигналов
- б) только сложных сигналов
- с) любых сигналов

На вход усилителя с полосой пропускания 10 - 200 Гц и $U_{кр} = 0,05$ В подается синусоидальное напряжение с частотой 500 Гц и амплитудой 30 мВ. Какие искажения будут наблюдаться для этого сигнала?

- а) амплитудные
- б) частотные
- с) амплитудные и частотные
- д) никакие?

Частотных искажений усиливаемого сигнала не будет, если:

- а) амплитуда напряжения не превышает критического значения
- б) все частоты его спектра находятся в пределах полосы пропускания
- с) коэффициент усиления не меняется в пределах полосы пропускания

Амплитудные искажения могут наблюдаться при усилении:

- а) только простых сигналов
- б) только сложных сигналов
- с) тех и других

Формирующие цепи предназначены для:

- a) генерирования импульсных напряжений
- b) преобразования формы импульсных и синусоидальных напряжений
- c) преобразования формы только синусоидальных напряжений

Условием дифференцирования прямоугольных импульсов напряжения RC - цепью является (R – омическое сопротивление, C – ёмкость конденсатора):

- a) длительность импульса $> RC$
- b) длительность импульса $\gg RC$
- c) длительность импульса $< RC$
- d) длительность импульса $\ll RC$

При дифференцировании прямоугольных импульсов получаются импульсы:

- a) остроугольные однополярные
- b) остроугольные разнополярные
- c) треугольные однополярные

При интегрировании прямоугольных импульсов получаются импульсы:

- a) остроугольные однополярные
- b) остроугольные разнополярные
- c) треугольные однополярные

Условием интегрирования прямоугольных импульсов напряжения RC-цепью является (R – омическое сопротивление, C – ёмкость конденсатора):

- a) длительность импульса $< RC$
- b) длительность импульса $\ll RC$
- c) длительность импульса $> RC$
- d) длительность импульса $\gg RC$
- e) длительность импульса $= RC$

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

(12 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(8 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80–99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(6 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60–79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Основы физики наносистем» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы выносимые на промежуточную аттестацию:

Управляющие сигналы и радиосигналы. Несущие колебания. Проблема многоканальности.

Векторное представление. Фурье-представление. Представление комплексными числами. Метод комплексных амплитуд.

Усиление биологических сигналов. Обработка и передача МБИ.

Электропроводность. Электропроводность биотканей в постоянном и переменном полях. Электростимуляция и электроанастазия. Механизм действия переменного и импульсного тока на возбуждаемые структуры организма. Понятие о медицинской реологии

Пассивные элементы электрических цепей, их характеристики и компонентные уравнения. Расчет линейных цепей при гармоническом воздействии методами векторных диаграмм и комплексных амплитуд.

Передачные и частотные характеристики линейных цепей. Импеданс биологических систем. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов. Частотная зависимость импеданса биосистем. Электроимпедансная томография.

Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Молекулярная картина поляризации биосистем. Дисперсия диэлектрической проницаемости биотканей..

Нелинейные электрические элементы и цепи. Методы расчета нелинейных цепей.

Электронно-дырочный переход. Разновидности полупроводниковых диодов (выпрямительные диоды, стабилитрон, варикап, туннельный диод)

Выпрямление переменного тока. Одно и двухполупериодное выпрямление. Мостовая схема выпрямления. Методы снижения пульсации. Выпрямительные устройства для рентгеновских аппаратов медицинского назначения.

Биполярные и полевые транзисторы. Характеристики, внутренние параметры и h-параметры. Электронные усилители, их параметры и характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы

Генераторы и их использование в медицине. Параметры электрического импульса и их физиологическое значение. ВЧ генераторы и их использование в медицине.

Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура.

Полупроводниковые лазеры и полупроводниковые датчики медицинского назначения. Лазерная терапия

Генерирование УВЧ и СВЧ колебаний. Физические процессы, протекающие в живых тканях под воздействием СВЧ и УВЧ колебаний.

Нелинейные и параметрические преобразования в радиоэлектронике. Преобразование частоты. Амплитудная модуляция и детектирование амплитудно-модулированного сигнала. Использование нелинейных преобразований в диагностических медицинских установках (доплерографы, эхо-импульсная локация).

Измерительные радиоэлектронные приборы. Датчики температуры, давления и скорости.

Измерение импеданса живых тканей. Частотометры, фазометры и вольтметры. Применение электронно-лучевого осциллографа в медицинской технике.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (_30_ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (_25_ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа

выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (< 15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «ОФН» в VII семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент

демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-2 представлены в таблице 7

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ПКС-2. Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами	ПКС-2.1. Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения	<u>знать</u> предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины «Медицинская радиоэлектроника». Знать основные достижения электроники в медицине на данный момент и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе построения и работы современных электронных приборов и технологий; <u>уметь</u> разрабатывать основы электронных приборов для диагностирования болезней, для воздействия на живой организм для лечения, делать расчеты схем, производить измерения различных параметров тканей живых организмов электронными приборами;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)

		<u>владеть</u> <i>знанием</i> базовых концепций и понятий физических процессов в электронных приборах и схемах; <i>умением</i> количественно оценивать значения измеряемых параметров схем;	
--	--	--	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений и разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий и направлено на формирование ПКС -2.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты:

1.Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс] // Доступ из справочной системы «Гарант». <http://www.garantexpress.ru>

2.Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ФГОС 03.03.02 Физика (3++)
http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/146/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F030302_Fisika.pdf

7.2. Основная литература:

1. Андросова Т.А. Медицинская электроника : учебное пособие / Андросова Т.А., Юндина Е.Е.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 117 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66029.html>
2. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков. Трубецков Д.И., Храмов А.Е. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков. В 2 т. Т. 2. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 648 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102001.html>
3. Основы радиотехники. Харкевич А. А. Основы радиотехники. - 3-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107907.html>

7.3. Дополнительная литература:

1. Виноградов Ю. А. и др. Практическая радиоэлектроника. - М.: ДМК Пресс.2009. - 288 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5898180559.html>
2. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. Издание четвертое. Москва.: Издательский дом. «Либроком», 2013г.- 512с.
- 3.Трубецков Д. И., Храмов А.Е. Лекции по сверхвысоко-частотной электронике для физиков. В 2 т. Т. 1. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 496 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103725.html>
- 4.Основы радиоэлектроники. Учебное пособие. Петрухин Г.Д., Мартюшев Ю.Ю., Русских Н.П. и др. 2-е издание. М.: Вузовская книга. 2009г. 416с.
- 5.Лекции по теории цепей. Учебное пособие. Издание шестое. Баскаков С.И. Москва.: Издательский дом. «Либроком», 2013г.- 280с.
- 6.Основы радиоэлектроники. Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. М.: Агар. 1998
- 7.Электроника. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. М.:Высшая школа. 1991г
- 8.Сборник задач, вопросов и упражнений по радиоэлектронике. Долженко О.В. Москва «Высшая школа» 1986г. – 102с.
- 9.Основы радиоэлектроники и радиотехнические устройства. Ушаков В.Н. М.: Радио и связь. 1986.
- 10.Основы радиоэлектроники. Изюмов Н.М., Линде Д.П. М.: Радио и связь. 1965.

7.4. Периодические издания:

Журнал «Радио», «Микропроцессорная техника»

7.5. Интернет-ресурсы:

Консультант студента – www.studentlibrary.ru

Книгафонд – www.knigafund.ru

Лань – e.lanbook.com

<http://www.twirpx.com>

<http://www.studfiles.ru>

<http://www.mirknig.com>

<http://nanorom.narod.ru>

Электронные ресурсы:

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2022-2023 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ

2.	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.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 г. Активен до 31.07.2023г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
3.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №701КС/02-2022 от 13.04.2022 г. Активен до 19.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №6ЕП/223 от 15.02.2022 г. Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №9200/22П от 08.04.2022 г. Активен до 02.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
9.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
10.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей прлонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

Во исполнение ФГОС ВО 3++ п.п. 4.3.2 «Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.)» ниже приведен список программного обеспечения для включения в рабочие программы дисциплин:

Зарубежное лицензионное ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия
4.	MSAcademicEES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	нужно всему КБГУ	лицензия
5.	SolidWorks	SOLIDWORKS EDU Edition 2020-2021 Network - 200 Users Sub Service Renewal - 1 Year	ИАСиД	лицензия
6.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	ИАСиД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
7.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	ИФиМ	лицензия
8.	Embarcadero	RAD Studio Architect Concurrent AcademicEdition 1 Year Term License	ИИЭиР (работа с базами данных)	лицензия
9.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	КБГУ	лицензия
10.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education -- LAB for 1 year.	ИАСиД (3D моделирование)	лицензия
11.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	ИИЭиР и ИФиМ	лицензия
12.	Chaos Group	Vray educational license	ИАСиД	лицензия
13.	Chaos Software Ltd.	Corona Renderer Образовательная/студенческая лицензия	ИАСиД	лицензия
14.	SMART Technologies ULC	SMART Notebook	Педагогический коллеж	лицензия
15.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	ИАСиД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
16.	ABBYY	ABBYY FineReader	КБГУ	лицензия
17.		Autodesk		лицензия
18.		3DMax		лицензия

Зарубежное ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.		Web Browser - Firefox	КБГУ	Бесплатно

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
2.		AtomEditor	КИТиЭ	Бесплатно
3.		Python	Язык программирования	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений	Бесплатно
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Аналог Microsoft Office	Бесплатно

Российское лицензионного ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	нужно всему КБГУ	лицензия
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	Аскон	Учебный Комплект Компас-3D. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	ИАСиД	лицензия
4.		Антиплагиат ВУЗ	УНИИД (нужно всему КБГУ)	лицензия
5.	ГРАНД-Смета	Право на использование с лицензией на одно рабочее место: ПК ГРАНД-Смета 2021 флеш-версия	ИАСиД	лицензия
6.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Основное место	ИАСиД	лицензия
7.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Дополнительное место	ИАСиД	лицензия
8.		Права на программное обеспечение Project Expert 7 Tutorial 16 учебных мест	ИПЭиФ	лицензия

Российское ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензий
---	---------------	--------------	-------------	----------------

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

Примечание:

- 1) Можно дополнительно включать необходимое, свободно распространяемое, ПО не указанное в списке;
- 2) Можно написать ПО, которое уже установлено и не требует продления лицензии (постоянное);
- 3) В комментариях указано для каких подразделений предназначено ПО (согласно заявкам на приобретение). Но при этом, если есть необходимость их тоже можно указать в своих РПД.
- 4) Указанные в списке лицензии продлеваются ежегодно.

7.6. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Медицинская радиоэлектроника» для обучающихся

Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Медицинская радиоэлектроника» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 44,4 % (в том числе лекционных занятий – 22,2%, лабораторных занятий – 22,2%), доля самостоятельной работы – 36,8 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 03.03.02 – Физика, профиль «Медицинская физика»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Медицинская радиоэлектроника» для обучающихся

Цель курса «Медицинская радиоэлектроника» - формирование знаний у студентов в области базовых физических принципов синтеза наносистем, а также разработки, создания и применения специальных материалов, устройств и систем, используемых в наноэлектронике и нанотехнологиях. изучение методов исследования свойств наносистем.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, формул и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

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.

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

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

- а) Задание
- б) Схема установки и описание методики измерений
- в) Первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя
- г) Результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы.
- д) Общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

3.2. 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.

3.3. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

4. Защита лабораторной работы с представлением отчета. При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности физических явлений в исследованных материалах, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;

– исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тестирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по подготовке сообщений

По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его

должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен в VII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено,

необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и лаборатории.

По дисциплине «Медицинская радиоэлектроника» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, семинарские занятия проводятся в специально оборудованных лекционных классах.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для демонстраций и проведения практик и лабораторных используются специализированные лаборатории оснащенные стендами и рабочими местами с электронно-измерительной аппаратурой, паяльной станцией и необходимой электронной компонентной базой, а также образцами и узлами современной медицинской аппаратуры.

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. Альтернативной версией 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; 4. 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 рабочую программу по дисциплине «Медицинская радиоэлектроника» по направлению подготовки 03.03.02 Физика, Профиль Медицинская физика_2022-2023 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры ТиЭФ ИФиМ, протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / М.Х. Хоконов /

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля (на усмотрение автора)

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б