

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.02.2017
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора Л.А. Копысова

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Медицинская электроника»

Специальность 03.05.01 Медицинская биохимия

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по специальности 03.05.01 Медицинская биохимия, утвержденного Министерством образования и науки РФ « 11 » _____ августа _____ 2016 г., приказ № 1013
- 2) Учебного плана по специальности 03.05.01 Медицинская биохимия, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «31» августа 2017 г., протокол № 6

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой физики и медицинской информатики «31» августа 2017 г.. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом педиатрического факультета «31» августа 2017г. (протокол № 5а)

Председатель Ученого совета факультета О.Н. Любезнова

Центральным методическим советом «31» августа 2017г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

доцент кафедры физики и
медицинской информатики

П. Я. Кантор

Рецензенты:

Заведующий кафедрой патофизиологии ФГБОУ ВО Кировского ГМУ Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук Спицин Анатолий Павлович

Доцент кафедры прикладной математики и информатики Вятского государственного университета, кандидат биологических наук Чупраков Павел Григорьевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	7
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	8
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	9
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	10
3.7. Лабораторный практикум	11
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	11
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	11
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
4.2.1. Основная литература	11
4.2.2. Дополнительная литература	11
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	11
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	12
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	14
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью курса "Медицинская электроника" является обучение студентов основам знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной и медицинской аппаратуры и приборов для научных исследований в области биологии и медицины. Курс «Медицинская электроника» включает элементы теории электрических цепей и основы технической электроники. В процессе обучения студенты приобретают навыки работы с электронно-измерительной аппаратурой, осваивают элементы современной схемотехники.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля):

- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов;
- диагностика неотложных состояний;
- способствовать приобретению студентами знаний в области современной электроники, в том числе медицинской;
- сформировать у студентов представление об устройстве и принципе действия электронных приборов и устройств;
- сформировать навыки методов экспериментального определения параметров электронных приборов и устройств;
- сформировать навыки проведения учебного эксперимента в области электроники;
- сформировать навыки изучения научной и справочной литературы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Медицинская электроника» относится к блоку Б1.Б Дисциплины базовой части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Механика, электричество», «Оптика, атомная физика».

Является предшествующей для изучения дисциплин: «Общая и медицинская биофизика», «Организация и планирование исследовательской работы».

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:
физические лица (пациенты);
совокупность физических лиц (популяции);
совокупность медико-биохимических средств и технологий, направленных на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:
научно-исследовательская.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОК-5	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	31. Основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений	У1. Логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	В1. Грамотно поставленной речью...; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
2	ОПК-5	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	33. Естественнонаучные понятия и методы для решения профессиональных задач. 38. Основные законы физики; физические явления и процессы; законы механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений ...	У3. Использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач. У8. Решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами ... и работой медицинской аппаратуры. Оценивать величину физических факторов, воздействующих на	В3. Приемами использования основных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач. В8. Физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование

				организм			
3	ПК-13	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	34. Принципы и методику планирования эксперимента, основные этапы проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования. 35. Принципы планирования эксперимента, основные этапы проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования.	У4. Проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы. Работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента. У5. Проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы.	В4. Навыками сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыками планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента. В5. Навыками моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента.	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 5
1	2	3
Контактная работа (всего)	72	72
в том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	52	52
Лабораторные занятия (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
Подготовка к занятиям	22	22
Оформление отчета	12	12
Подготовка к зачету	2	2
Вид промежуточной аттестации	экзамен	
	зачет	+
Общая трудоемкость (часы)	108	108
Зачетные единицы	3	3

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Медицинская электроника, цели и задачи	Медицинская электроника, цели и задачи. Классификация медицинских электронных приборов. Диагностическая и терапевтическая электронная аппаратура.
2.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Электрические цепи постоянного и переменного тока	Электрические цепи постоянного и переменного тока как составные части медицинских электронных приборов. Основные законы и правила
3.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Полупроводниковые материалы и элементы	Полупроводниковые материалы и элементы. Полупроводниковые резисторы, диоды, тиристоры, транзисторы
4.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Источники питания электронной аппаратуры	Источники питания электронной аппаратуры. Традиционные и импульсные схемы вторичных источников электропитания.
5.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Электронные усилители в системе получения медицинской информации	Электронные усилители в системе получения медицинской информации. Классификация, разновидности и основные характеристики усилителей
6.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре	Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре. Принцип получения автоколебаний.
7.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Представление информации в цифровой форме	Представление и обработка информации в цифровой форме. Принцип дискретизации и квантования. АЦП и ЦАП.
8.	ОК-5, ОПК-5, ПК-13	Программируемая логика	Программируемая логика, АЛУ. Понятие микроконтроллера и микропроцессора.

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общая и медицинская биофизика				+	+	+	+	+
2	Организация и планирование исследовательской работы				+	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Медицинская электроника, цели и задачи	2	-	-	-	3	5
2	Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	3	-	-	3	8
3	Полупроводниковые материалы и элементы	2	15	-	-	3	20
4	Источники питания электронной аппаратуры	3	12	-	-	3	18

5	Электронные усилители в системе получения медицинской информации	4	12	-	-	4	20
6	Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре	3	4	-	-	4	11
7	Представление информации в цифровой форме	2	6	-	-	4	12
8	Программируемая логика	2	-	-	-	12	14
	Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет				+
		экзамен					
	Итого:	20	52	-	-	36	108

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				№ сем. 5
1	2	3	4	5
1	1	Медицинская электроника, цели и задачи	Медицинская электроника, цели и задачи. Классификация медицинских электронных приборов. Диагностическая и терапевтическая электронная аппаратура. Медицинская информация, система получения медицинской информации, структурная схема. Электрические и магнитные свойства тканей организма. Способы и средства терапевтического электромагнитного воздействия.	2
2	2	Электрические цепи.	Электрические цепи постоянного и переменного тока как составные части медицинских электронных приборов. Основные законы и правила. Линейные элементы цепей переменного тока. Символический метод расчёта цепей переменного синусоидального тока. Метод векторных диаграмм. Избирательные свойства последовательного и параллельного контура.	2
3	3	Полупроводниковые материалы и элементы.	Полупроводниковые материалы и элементы. Полупроводниковые резисторы, диоды, тиристоры, транзисторы. Условное изображение, характеристики, классификация, маркировка, применение. Полупроводниковые датчики неэлектрических величин: терморезистор, фоторезистор, тензорезистор, датчик Холла, фотодиод, фототранзистор и др.	2
4	4	Источники питания электронной аппаратуры.	Источники питания электронной аппаратуры. Традиционные и импульсные схемы вторичных источников электропитания. Трансформаторы. Выпрямители переменного тока. Стабилизаторы тока и напряжения. Особенности электропитания медицинских приборов, электробезопасность.	3
5	5	Электронные усилители в системе получения	Электронные усилители в системе получения медицинской информации. Классификация и основные характеристики уси-	2

		медицинской информации	лителей. Усилитель тока (эмиттерный повторитель), резисторный усилитель напряжения на биполярном и полевом транзисторе. Устройство, принцип действия, приближённый расчёт параметров.	
6	5	Усилители на основе ОУ.	Микроэлектронные операционные усилители (ОУ). Обратная связь в усилителях. Инвертирующий, неинвертирующий, суммирующий, вычитающий и др. усилители на основе ОУ.	2
7	6	Электронные генераторы гармонических колебаний	Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре. Принцип получения автоколебаний. Типовые схемы генераторов гармонических колебаний на транзисторах и ОУ. Стабилизация режима работы генераторов. Высокочастотные генераторы.	1,5
8	6	Генераторы импульсов (мультивибраторы).	Генераторы импульсов (мультивибраторы). Простейший мультивибратор на транзисторах. Генератор прямоугольных импульсов на ОУ. Генератор пилообразного напряжения. Примеры применения генераторов импульсов в медицинской аппаратуре: кардиостимуляторы, электрогимнастика, электросон и т.д.	1,5
9	7	Представление и обработка информации в цифровой форме.	Представление и обработка информации в цифровой форме. Принцип дискретизации и квантования. АЦП и ЦАП. Преимущества цифровой обработки информации. Элементы цифровых микросхем: транзисторные ключи, логические элементы. Логический базис. Комбинационные и последовательностные логические устройства. Генераторы. Запоминающие элементы и устройства.	2
10	8	Программируемая логика.	Программируемая логика, АЛУ. Понятие микроконтроллера и микропроцессора. Примеры применения компьютерных систем обработки медицинской информации: медицинский полиграф, автоматический медицинский биохимический анализатор, томограф и т.д.	2
Итого:				20

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				№ сем. 5
1	2	3	4	5
1	2	Измерительные приборы	Изучение приборов для измерения параметров электронных приборов и устройств	3
2	3	Полупроводниковые диоды	Исследование характеристик полупроводникового диода	3

3	4	Источники питания	Исследование схем выпрямления переменного тока.	3
4	3	Стабилизатор напряжения	Исследование стабилизатора. Параметрический стабилизатор напряжения	3
5	4	Источники питания	Исследование трехфазных схем выпрямления	3
6	4	Источники питания	Исследование сглаживающих фильтров	3
7	3	Тиристоры	Исследование тиристоров	3
8	3	Транзисторы	Исследование статических характеристик биполярного транзистора	3
9	3	Транзисторы	Исследование полевого транзистора	3
10	4	Источники питания	Исследование управляемого выпрямителя	3
11	5	Электронные усилители	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	3
12	5	Электронные усилители	Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме	3
13	5	Электронные усилители	Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе	3
14	5	Электронные усилители	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителей на основе ОУ	3
15	6	Электронные генераторы	Исследование мультивибраторов	2
16	6	Электронные генераторы	Исследование интегратора и активного фильтра	2
17	7	Цифровая схемотехника	Исследование триггеров	2
18	7	Цифровая схемотехника	Исследование цифровых интегральных микросхем	2
19	7	Зачетное занятие	Собеседование, тестирование, решение типовых задач	2
Итого:				52

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Медицинская электроника, цели и задачи	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	3
2		Электрические цепи постоянного и переменного тока	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	3
3		Полупроводниковые материалы и элементы	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	3
4		Источники питания электронной аппаратуры	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	3
5		Электронные усилители в системе получения медицинской информации	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	4
6		Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	4
7		Представление информации в цифровой форме	Подготовка к занятиям. Оформление отчета	4

8	Программируемая логика	Подготовка к занятиям Оформление отчёта Подготовка к зачёту	12
Итого часов в семестре:			36
Всего часов на самостоятельную работу:			36

3.7. Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ – не предусмотрены учебным планом

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: Учеб. пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов /Сост. В.А. Кудрявцев, О.Л. Короткова, Д.И. Кочкин, Е.В. Луценко, Г.И. Четвериков, О.И. Шилов; Под ред. В.А. Кудрявцева – Киров: Кировская государственная медицинская академия, 1999. – 278с.

4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Медицинская электроника: учебное пособие	Сост. Т.А. Андросова, Е.Е. Юндина	Ставрополь: СКФУ, 2016	-	ЭБС Университетская библиотека онлайн

4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Лазеры и их применение в медицине : учебное пособие	Кашапов, Н.Ф.	Казань: КГТУ, 2011	-	ЭБС Университетская библиотека онлайн

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/3161/1/МЕДИЦИНСКАЯЭЛЕКТРОНИКА3.pdf>

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),

2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 03.07.2017, лицензии 273\620В-МУ\05\2017 (срок действия – 1 год),
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. №3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. . №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. . №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. №№ 3-516, 3-414
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации».

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на практические занятия.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по использованию электроизмерительных приборов, сборке и исследованию электронных схем.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении всех тем курса. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области электрических измерений и схемотехники.

Практические занятия проводятся в виде: решения ситуационных задач, сборки и исследования электронных схем.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- практикум по темам: Измерительные приборы; Полупроводниковые диоды; Источники питания; Стабилизатор напряжения; Тиристоры; Транзисторы; Электронные усилители; Электронные генераторы; Цифровая схемотехника.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Медицинская электроника» и включает подготовку к занятиям, оформление отчета, подготовку к зачету.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медицинская электроника» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, собеседования.

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
«Медицинская электроника»**

Специальность 03.05.01 Медицинская биохимия
Направленность (профиль) ОПОП - Медицинская биохимия

Раздел 1. Медицинская электроника: цели и задачи.

Тема 1.1. Медицинская электроника: цели и задачи.

Цель: Получить представление о функциях современной медицинской электроники.

Задачи:

- ознакомиться с классификацией электронных медицинских приборов;
- получить представление о медицинских информационных системах;
- рассмотреть общие принципы функционирования медицинской электроники.

Обучающийся должен знать: Предназначение диагностического, лечебного электронного оборудования, кибернетических устройств. Принцип действия электронных измерительных приборов.

Обучающийся должен уметь: Производить измерения электрических величин, оценивать погрешности измерений.

Обучающийся должен владеть: Физической и технической терминологией. Навыками работы с измерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Что понимается под медицинской информационной системой?
- Какие характерные свойства полупроводников обусловили их применение в электронике?
- Какие полупроводниковые материалы используются в электронике?
- На каких физических принципах основана работа датчиков температуры, давления, освещенности?
- Сравните достоинства и недостатки аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов.

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока.

Тема 2.1. Измерительные приборы.

Цель: Освоить методы расчета цепей постоянного и переменного тока.

Задачи:

- изучить законы постоянного и переменного тока;
- научиться решать задачи на расчет электрических цепей;
- рассмотреть энергетические соотношения в электрических цепях;
- сформировать понятие о резонансных явлениях.

Обучающийся должен знать: Понятия: активное, емкостное, индуктивное сопротивление, резонанс, фазовый сдвиг. Определения величин: сила тока, ЭДС, напряжение, падение напряжения. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Специфику применения правил Кирхгофа к цепям переменного тока.

Обучающийся должен уметь: Составлять уравнения по правилам Кирхгофа. Использовать методы векторных диаграмм и комплексных изображений переменных величин. Рассчитывать электрическую мощность цепи.

Обучающийся должен владеть: Математической и физической терминологией. Математическим и физическим аппаратом для расчета электрических цепей. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

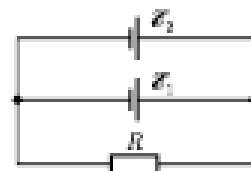
1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- Дайте определение электродвижущей силы и электрического напряжения.
- Какими параметрами характеризуется источник постоянного напряжения?
- В чем состоит принцип действия механического генератора низкочастотного напряжения?
- Каковы преимущества трехфазной системы электроснабжения?
- Охарактеризуйте физическую сущность емкостного и индуктивного сопротивлений.
- Как вычисляется мощность в цепи переменного тока?
- Каков сдвиг фаз между током и напряжением при резонансе?
- Приведите примеры практического использования резонансных явлений в цепях переменного тока.

2. Практическая работа на занятии

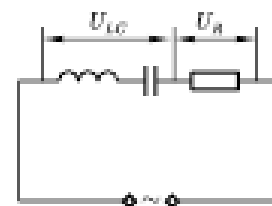
2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

1. Два источника тока, ЭДС которых $E_1 = 3$ В и $E_2 = 2$ В, а внутреннее сопротивление $r_1 = 0,2$ Ом и $r_2 = 0,5$ Ом, включены параллельно резистору (см. рисунок) сопротивлением $R = 5$ Ом. Определите силу тока I через резистор.



2. Цепь переменного тока содержит последовательно соединенные катушку индуктивности, конденсатор и резистор (см. рисунок). Амплитудное значение суммарного напряжения на катушке и конденсаторе $U_{LC} = 173$ В, а амплитудное значение напряжения на резисторе $U_R = 100$ В. Определите сдвиг фаз между током и внешним напряжением.

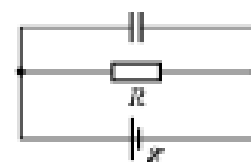
3. В цепь переменного тока частотой $f = 50$ Гц резистор сопротивлением $R = 1$ кОм и конденсатор емкостью $C = 1$ мкФ один раз включены последовательно, другой — параллельно. Определите для обоих случаев полное сопротивление цепи Z .



4. Катушка длиной $l = 25$ см и диаметром $d = 4$ см, обмотка которой содержит $N = 1000$ витков медной проволоки площадью поперечного сечения $S = 1$ мм², включена в цепь переменного тока частотой $f = 50$ Гц. Определите, какую долю полного сопротивления Z цепи составляет активное сопротивление R . Удельное сопротивление меди $\rho = 17$ нОм·м.

2.2. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

1. В схеме (см. рисунок) напряженность электростатического поля в плоском конденсаторе $E = 2$ кВ/м, внешнее сопротивление $R = 5$ Ом, внутреннее сопротивление источника ЭДС $r = 1$ Ом, расстояние между обкладками конденсатора $d = 0,1$ см. Определите ЭДС источника тока.



2. В цепь переменного тока с действующим значением напряжения $U = 127$ В и частотой $f = 50$ Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R = 100$ Ом и конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ. Определите амплитудное значение I_m силы тока в цепи.

3. Генератор с частотой $f = 30$ кГц и амплитудным значением напряжения $U_m = 110$ В включен в цепь, емкость C которой равна 2 нФ и активное сопротивление $R = 5$ Ом. Определите: 1) амплитудное значение напряжения на конденсаторе U_{Cm} , если в цепи наблюдается резонанс напряжений; индуктивность L цепи.

4. В цепь переменного тока напряжением $U_m = 220$ В и частотой 50 Гц последовательно включены резистор сопротивлением $R = 100$ Ом, катушка индуктивностью $L = 0,5$ Гн и конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ. Определите амплитудное значение: 1) силы тока в цепи; 2) падения напряжения на активном сопротивлении; 3) падения напряжения на конденсаторе; 4) падения напряжения на катушке.

2.3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Как соотносятся ЭДС источника в работающей электрической цепи и напряжение на его зажимах?
- Сформулируйте закон Джоуля – Ленца.
- Как зависят от частоты емкостное индуктивное сопротивление?
- От чего зависит КПД электрической цепи?
- Что понимается под согласованным режимом?
- Какова связь между амплитудным и действующим значениями переменных электрических величин?
- Что понимается под фазным и линейным напряжениями в трехфазной системе?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 3. Полупроводниковые материалы и элементы.

Тема 3.1. Полупроводниковые диоды.

Тема 3.2. Стабилизатор напряжения

Тема 3.3. Тиристоры

Тема 3.4. Транзисторы

Цель: Изучить свойства полупроводниковых материалов и элементов.

Задачи:

- сформировать представление о собственной и примесной проводимости полупроводников;
- изучить параметры и характеристики полупроводниковых диодов;
- экспериментально исследовать свойства полупроводниковых диодов;
- ознакомиться с возможными применениями диодов.

Обучающийся должен знать: Происхождение собственной и примесной проводимости. Физические принципы функционирования диодов. Предназначение и схемы включения диодов разных типов.

Обучающийся должен уметь: Снимать и интерпретировать вольт-амперную характеристику диодов. Проводить лабораторный эксперимент.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что означают термины «электронная проводимость» и «дырочная проводимость»?
- Что такое валентная зона, зона проводимости, запрещенная зона?
- Что понимается под током основных и неосновных носителей?
- Как зависят прямой и обратный токи диода от температуры? - Чем обусловлена односторонняя проводимость p - n -перехода?

2. Практическая работа на занятии

Работа № 1. Исследование диодов.

Цель работы: изучение характеристик и параметров диодов – выпрямительных, Шоттки, стабилитронов и светодиодов.

Методика проведения работы. Работа проводится в соответствии с инструкцией: Шулдяков В.В., Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники» . – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

Результаты: отчет по работе.

3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Подготовить отчет по практической работе.

3) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Каковы свойства $p-n$ перехода?
- Объясните вид ВАХ $p-n$ перехода
- Как влияет температура на различные участки ВАХ диода?
- Где находится рабочий участок ВАХ стабилитрона?
- В чем отличия ВАХ выпрямительного диода, диода Шоттки и светодиода?
- От чего зависит яркость свечения светодиода?
- Какой элемент обязателен в схеме индикатора на светодиоде?

Рекомендуемая литература:

Основная

2. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

3. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.

4. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 4. Источники питания электронной аппаратуры.

Тема 4.1. Источники питания.

Цель: ознакомиться с устройством и принципом действия источников питания электронной аппаратуры.

Задачи:

- получить представление о предназначении электронных выпрямителей и их составных частей;
- ознакомиться с принципиальными схемами выпрямителей;
- экспериментально исследовать функционирование выпрямителей.

Обучающийся должен знать: Принцип действия выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения.

Обучающийся должен уметь: Собирать схемы выпрямителей. Снимать осциллограммы токов и напряжений; определять по ним параметры и характеристики выпрямителей.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Каково предназначение выпрямителей переменного напряжения?
- Какую функцию выполняют выпрямительные диоды, сглаживающий фильтр, стабилизатор?
- Сравните достоинства и недостатки однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.
- Что называется коэффициентом пульсаций?
- Почему в качестве фильтров используются реактивные элементы?

2. Практическая работа на занятии

Работа № 15. Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя.

Цель работы: ознакомление с применением выпрямительных диодов в неуправляемых выпрямителях.

Методика проведения работы. Работа проводится в соответствии с инструкцией: Шулдяков В.В.,

Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники» . – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

Результаты: отчет по работе.

3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Подготовить отчет по практической работе.

3) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Как работает неуправляемый выпрямитель?
- Как и для чего строят временные диаграммы токов и напряжений в схеме выпрямителя?
- Как и почему влияет конденсатор фильтра на форму напряжения на нагрузке и на форму анодного тока?
- Как влияет конденсатор на величину напряжения на нагрузке?
- Как и почему влияет дроссель на напряжение на нагрузке и на форму анодного тока?
- Как и почему влияет дроссель на величину напряжения на нагрузке?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.

2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 5. Электронные усилители в системе получения медицинской информации.

Тема 5.1. Электронные усилители.

Цель: Изучить принцип действия электронного усилителя.

Задачи:

- изучить принцип действия транзистора;
- ознакомиться с принципиальными схемами усилителей;
- экспериментально исследовать функционирование усилителя;
- научиться определять класс и параметры усилителя.

Обучающийся должен знать: Принципиальные схемы усилителей на транзисторе с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором. Принцип действия усилителя. Классы усилителей

Обучающийся должен уметь: Собирать схемы усилителей. Определять теоретически и экспериментально коэффициент усиления. Проводить лабораторный эксперимент.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- Каково предназначение усилителей в медицинской аппаратуре?
- Чем обусловлены усилительные свойства транзистора?
- Каков смысл параметра $\beta = h_{21}$?
- Какой вывод транзистора называется общим?
- Каковы достоинства и недостатки схем с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором?
- Что называется коэффициентом усиления по току, напряжению, мощности?
- Чем определяется предельная (максимальная) амплитуда синусоидального сигнала на выходе?

2. Практическая работа на занятии

Работа № 3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.

Цель работы: изучение характеристик, параметров и режимов работы усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером.

Методика проведения работы. Работа проводится в соответствии с инструкцией: Шулдяков В.В.,

Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники» . – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

Результаты: отчет по работе.

3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Подготовить отчет по практической работе.

3) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Как строится линия нагрузки усилителя?
- Как выбирается рабочая точка в классах А, АВ, В, D?
- Изобразите принципиальную схему усилительного каскада на транзисторе с общим эмиттером.
- Как определяется коэффициент усиления каскада по току, напряжению и мощности (графически и экспериментально)?
- Что такое ключевой режим?
- Каковы преимущества ключевого режима?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 6. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре.

Тема 6.1. Электронные генераторы.

Цель: ознакомиться с устройством и принципом действия генераторов высокочастотного синусоидального и несинусоидального напряжения.

Задачи:

- выявить предназначение генераторов в электронной медицинской аппаратуре;
- получить представление о роли положительной обратной связи в электронных автоколебательных системах;
- ознакомиться с принципиальными схемами генераторов;
- экспериментально исследовать функционирование мультивибраторов.

Обучающийся должен знать: Принцип действия генераторов высокочастотного напряжения. Принципиальные схемы генераторов с различными видами положительной обратной связи.

Обучающийся должен уметь: Собирать схемы генераторов. Снимать осциллограммы напряжений; определять по ним параметры и характеристики генераторов.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Каково предназначение генераторов синусоидального и несинусоидального напряжения?
- Изобразите схемы генераторов синусоидальных колебаний с емкостной и индуктивной положительной обратной связью.
- Изобразите схему генератора с резистивно-емкостной положительной обратной связью.
- Каков принцип формирования пилообразного напряжения?
- Где используются генераторы пилообразного напряжения?
- Какую роль играет кварцевый кристалл в высокочастотных генераторах?

2. Практическая работа на занятии

Работа № 13. Исследование мультивибраторов.

Цель работы: изучение схем включения и характеристик симметричного и несимметричного

мультивибратора, выполненного на базе операционного усилителя (ОУ).

Методика проведения работы. Работа проводится в соответствии с инструкцией: Шулдяков В.В., Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники» . – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

Результаты: отчет по работе.

3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Подготовить отчет по практической работе.

3) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Что такое мультивибратор?
- Принцип работы симметричного мультивибратора.
- Принцип работы несимметричного мультивибратора.
- Как измеряется частота на выходе мультивибратора?
- Что называется скважностью импульсного сигнала?
- Как можно изменить соотношение времени положительного и отрицательного импульсов на выходе мультивибратора?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 7. Представление информации в цифровой форме.

Тема 7.1. Цифровая схемотехника.

Цель: ознакомиться с физической реализацией двоичного кодирования информации.

Задачи:

- получить представление о предназначении логических элементов и триггеров;
- ознакомиться с принципиальными схемами логических элементов и триггеров;
- экспериментально исследовать функционирование цифровых интегральных микросхем и триггеров на их основе.

Обучающийся должен знать: Таблицы истинности логических элементов. Основные типы триггеров, используемых в электронно-вычислительной технике. Способы изменения состояния триггеров.

Обучающийся должен уметь: Собирать схемы триггеров из логических элементов. Интерпретировать комбинации входных и выходных сигналов.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Что понимается под логической суммой и логическим произведением?
- Как выглядят таблицы истинности логических элементов ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ?
- В чем состоит преимущество логических схем на комплементарных парах полевых транзисторов?
- В чем различие между синхронным и асинхронным триггерами?
- Какую роль играют тактовые импульсы?

2. Практическая работа на занятии

Работа № 14. Исследование цифровых интегральных микросхем.

Цель работы: изучение характеристик и функций простейших логических элементов.

Методика проведения работы. Работа проводится в соответствии с инструкцией: Шулдяков В.В., Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

Результаты: отчет по работе.

3. Решение ситуационных задач – не предусмотрено.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Подготовить отчет по практической работе.

3) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Чем отличаются последовательные схемы от комбинационных?
- Какие операции выполняет логический элемент 2И-НЕ?
- Что такое передаточная характеристика логического элемента?
- Как выглядят передаточные характеристики элементов И-НЕ?
- Составьте таблицу истинности и нарисуйте схемное обозначение трехходовых логических элементов И-НЕ.
- Дайте определение триггера.
- Что означает термин «запрещенная комбинация» для RS-триггера?
- Какой выход триггера называют прямым, а какой инверсным?
- При каких комбинациях входных сигналов состояние RS-триггера изменяется?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 8. Программируемая логика.

Тема 8.1. Программируемая логика.

Цель: ознакомиться с общими принципами функционирования ЭВМ.

Задачи:

- выяснить предназначение компьютерной и микропроцессорной техники в медицине;
- ознакомиться с архитектурой ЭВМ;
- получить представление об организации алгоритмов обработки информации в цифровой форме.

Обучающийся должен знать: Области применения компьютерной техники в медицине. Структуру и общие принципы обработки информации в ЭВМ.

Обучающийся должен уметь: Обращаться компьютером на уровне пользователя.

Обучающийся должен владеть: Навыками работы с электроизмерительными приборами. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Какую функцию выполняет ЭВМ в томографе?
- Изобразите схему счетчика импульсов.
- Изобразите схему одноразрядного сумматора.
- Охарактеризуйте физические принципы организации оперативной и внешней памяти.
- Какое из запоминающих устройств обладает максимальным быстродействием?
- Что понимается под разрядностью ЦАП?
- Сравните достоинства и недостатки аналого-цифрового преобразователя и параллельного АЦП.
- Что понимается под дискретизацией и квантованием?

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

1. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
2. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

Раздел 7. Представление информации в цифровой форме.

Тема 7.2. Зачетное занятие.

Цель: оценка знаний, умений, навыков и контроль результатов освоения дисциплины

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Собеседование
2. Тестирование
3. Решение типовых задач

Примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Подготовка к зачетному занятию

Рекомендуемая литература:

Основная

2. Майер Р. В. Основы электроники. Курс лекций. – Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная

3. Мултановский В. В. Практикум по электронике. – Киров: ВятГГУ, 2012.
4. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2003.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся дисциплине
«Медицинская электроника»**

Специальность 03.05.01 Медицинская биохимия
Направленность (профиль) ОПОП - Медицинская биохимия

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		Знать	Уметь	Владеть		
ОК-5	готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	З1. Основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений	У1. Логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	В1. Грамотно поставленной речью...; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Раздел 1. Медицинская электроника, цели и задачи Раздел 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока Раздел 3. Полупроводниковые материалы и элементы Раздел 4. Источники питания электронной аппаратуры Раздел 5. Электронные усилители в системе получения медицинской информации Раздел 6. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре Раздел 7. Представление информации в цифровой форме Раздел 8. Программируемая логика	5 семестр
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математиче-	З3. Естественнонаучные понятия и методы для решения профессиональ-	У3. Использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении	В3. Приемами использования основных естественнонаучных понятий и мето-	Раздел 1. Медицинская электроника, цели и задачи Раздел 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока	5 семестр

	ских и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ных задач. 38. Основные законы физики; физические явления и процессы; законы механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений ...	профессиональных задач. У8. Решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами ... и работой медицинской аппаратуры. Оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм	дов при решении профессиональных задач. В8. Физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.	Раздел 3. Полупроводниковые материалы и элементы Раздел 4. Источники питания электронной аппаратуры Раздел 5. Электронные усилители в системе получения медицинской информации Раздел 6. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре Раздел 7. Представление информации в цифровой форме Раздел 8. Программируемая логика	
ПК-13	способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	34. Принципы и методику планирования эксперимента, основные этапы проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования. 35. Принципы планирования эксперимента, основные этапы проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования.	У4. Проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы. Работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента. У5. Проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы.	В4. Навыками сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыками планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента. В5. Навыками моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента.	Раздел 1. Медицинская электроника, цели и задачи Раздел 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока Раздел 3. Полупроводниковые материалы и элементы Раздел 4. Источники питания электронной аппаратуры Раздел 5. Электронные усилители в системе получения медицинской информации Раздел 6. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре Раздел 7. Представление информации в цифровой форме Раздел 8. Программируемая логика	5 семестр

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное сред-ство	
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОК-5						
Знать	Не знает основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений	Не в полном объеме знает основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений, допускает существенные ошибки	Знает основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений, но допускает несущественные ошибки	Знает в полном объеме основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений	тестирование; собеседование	тестирование; собеседование
Уметь	Не умеет логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности	Частично освоено умение логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности	Сформировано умение логически и аргументировано анализировать информацию;... пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности	тестирование; собеседование	тестирование; собеседование
Владеть	Не владеет грамотно поставленной речью; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую	Не полностью владеет грамотно поставленной речью; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-	Владеет грамотно поставленной речью; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую	Свободно владеет грамотно поставленной речью; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-	тестирование; собеседование	тестирование; собеседование

	информацию, делать выводы.	медицинскую информацию, делать выводы, допускает существенные ошибки.	информацию, делать выводы, но допускает несущественные ошибки.	медицинскую информацию, делать выводы.		
ОПК-5						
Знать (3)	Фрагментарные знания естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач	Общие, но не структурированные знания естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач	Сформированные систематические знания естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Знать (8)	Фрагментарные знания основных законов физики; физических явлений и процессов; законов механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений	Общие, но не структурированные знания основных законов физики; физических явлений и процессов; законов механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных законов физики; физических явлений и процессов; законов механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений	Сформированные систематические знания основных законов физики; физических явлений и процессов; законов механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений		
Уметь (3)	Частично освоенное умение использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Сформированное умение использовать основные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Уметь (8)	Частично освоенное умение решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами и работой медицинской аппаратуры;	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами и работой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами и работой	Сформированное умение решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами и работой медицинской аппаратуры;		

	оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм	той медицинской аппаратуры; оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм	той медицинской аппаратуры; оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм	оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм		
Владеть (3)	Не владеет приемами использования основных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Не полностью владеет приемами использования основных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование основных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Успешное и систематическое применение методики использования основных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Владеть (8)	Не владеет физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных	Не полностью владеет физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных	Успешное и систематическое владение физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных		
ПК-13						
Знать (4)	Фрагментарные знания принципов и методики планирования эксперимента, основных этапы проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования.	Общие, но не структурированные знания принципов и методики планирования эксперимента, основных этапы проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов и методики планирования эксперимента, основных этапы проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	Сформированные систематические знания принципов и методики планирования эксперимента, основных этапы проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Знать (5)	Фрагментарные знания принципов планирования экспери-	Общие, но не структурированные знания принципов пла-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические знания принципов пла-		

	мента, основных этапов проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	нирования эксперимента, основных этапов проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	знания принципов планирования эксперимента, основных этапов проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования	нирования эксперимента, основных этапов проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методов исследования		
Уметь (4)	Частично освоено умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы; работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы; работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы; работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента	Сформированное умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы; работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Уметь (5)	Частично освоено умение проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы	Сформированное умение проводить научно-исследовательский эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы		

Владеть (4)	Фрагментарное применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	Успешное и систематическое применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков планирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	Собеседование, тестирование	Собеседование, тестирование
Владеть (5)	Фрагментарное применение навыков моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но не систематическое применение навыков моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента	Успешное и систематическое применение навыков моделирования и постановки научно-исследовательского эксперимента		

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы для зачета и собеседования по текущему контролю, критерии оценки (ОК-5; ОПК-5, ПК-13)

1. Электрофизические свойства полупроводников. Собственная и примесная проводимость
2. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика
3. Устройство, принцип работы, параметры и применение полупроводниковых диодов
4. Биполярные транзисторы. Их устройство и принцип действия
5. Полевые транзисторы. Их устройство и принцип действия
6. Три способа включения транзистора. Работа транзистора в режиме усиления и в режиме ключа
7. Характеристики и параметры транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером
8. Тиристоры. Устройство, принцип работы, область применения
9. Фотоэмиссия. Фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом: устройство, принцип работы, применение
10. Фотопроводимость полупроводников. Устройство, принцип работы, применение фоторезисторов
11. Структурная схема выпрямителя. Однополупериодный выпрямитель. Соотношение между амплитудными и выпрямленными значениями тока и напряжения. Сглаживающие фильтры
12. Двухполупериодный выпрямитель, мостовая схема. Соотношение между амплитудными и выпрямленными значениями тока и напряжения
13. Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой Схема Ларионова. Коэффициент пульсаций
14. Электронные стабилизаторы напряжения. Принцип работы
15. Назначение и классификация усилителей. Структурная схема усилителя. Определение коэффициентов усиления по напряжению, току, мощности

16. Усилительный каскад на транзисторе. Динамические характеристики каскада. Определение рабочей точки на нагрузочной линии
17. Оконечные каскады усилителя. Двухтактная схема
18. Электронные генераторы синусоидальных колебаний. Структурная схема и принцип действия. Положительная обратная связь
19. Схема, принцип работы, применение симметричного мультивибратора
20. Схема, принцип работы, применение статического триггера
21. Цифровые микросхемы
22. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи
23. Программируемая логика. Микропроцессоры
24. Компьютерные системы обработки медицинской информации

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки (ОК-5, ОПК-5, ПК-13)

I уровень:

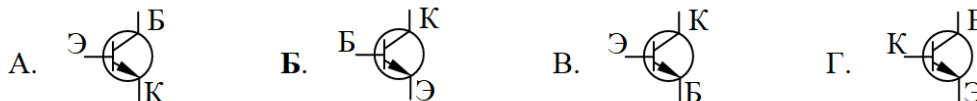
1. На каком рисунке показан прямой ток через диод?



2. Простейший фильтр выпрямителя представляет собой

- А. конденсатор, подсоединенный параллельно нагрузке
- Б. конденсатор, подсоединенный последовательно с нагрузкой
- В. катушка индуктивности, подсоединенная параллельно нагрузке
- Г. стабилитрон, подсоединенный последовательно с нагрузкой.

3. На каком рисунке указана правильная маркировка выводов транзистора?



4. Фильтр выпрямителя предназначен для

- А. устранения зависимости выходного постоянного напряжения от амплитуды входного
- Б. устранения постоянной составляющей выходного напряжения
- В. увеличения коэффициента пульсаций
- Г. уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения

5. Требование, обычно предъявляемое к выходному каскаду усилителя:

- А. большое выходное сопротивление
- Б. минимальный коэффициент усиления
- В. резонансный характер усиления
- Г. высокий КПД и минимальные искажения сигнала

6. Если транзистор структуры **n-p-n** работает в активном усилительном режиме, то средний потенциал базы по отношению к среднему потенциалу эмиттера

- А. выше на несколько вольт
- Б. точно такой же
- В. выше на несколько десятых вольт
- Г. ниже на несколько вольт.

7. Наибольшим коэффициентом усиления по току обладает усилительный каскад на транзисторе

- А. с общим коллектором
- Б. с общей базой
- В. с нулевым постоянным смещением базы
- Г. с общим эмиттером.

8. Мультивибратор обычно используется

- А. для генерирования прямоугольных импульсов
- Б. для генерирования синусоидальных колебаний
- В. для генерирования очень коротких импульсов
- Г. для генерирования пилообразных импульсов.

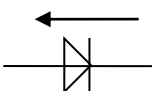
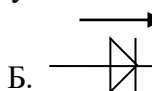
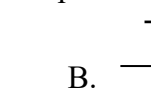
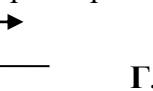
9. Для осуществления развертки в электронном осциллографе на пластины ЭЛТ, расположенные

- А. в горизонтальной плоскости, подается синусоидальное напряжение
- Б. в вертикальной плоскости, подается линейно изменяющееся напряжение
- В. в вертикальной плоскости, подается прямоугольное напряжение
- Г. в горизонтальной плоскости, подается прямоугольное напряжение.

10. Основным функциональным элементом ОЗУ современной микро-ЭВМ является

- А. мультивибратор
- Б. усилительный каскад на транзисторе
- В. микропроцессор
- Г. триггер.

11. На каком рисунке показан ток через стабилитрон в режиме стабилизации напряжения?

- А. 
- Б. 
- В. 
- Г. 

12. В качестве фильтра выпрямителя можно использовать

- А. конденсатор, подсоединенный последовательно с нагрузкой
- Б. катушку индуктивности, подсоединенную последовательно с нагрузкой
- В. катушка индуктивности, подсоединенная параллельно нагрузке
- Г. стабилитрон, подсоединенный последовательно с нагрузкой.

13. Стабилизатор выпрямителя предназначен для

- А. устранения зависимости выходного постоянного напряжения от амплитуды входного
- Б. устранения постоянной составляющей выходного напряжения
- В. увеличения коэффициента пульсаций
- Г. удвоения частоты входного напряжения

14. Если транзистор структуры **n-p-n** работает в активном усилительном режиме, то средний потенциал эмиттера по отношению к среднему потенциалу базы

- А. ниже на несколько десятых вольт
- Б. точно такой же
- В. выше на несколько вольт
- Г. выше на несколько десятых вольт.

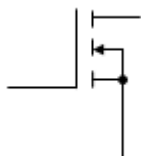
15. Триггер представляет собой

- А. автогенератор прямоугольных импульсов
- Б. автогенератор синусоидальных колебаний
- В. электронное устройство с двумя состояниями устойчивого равновесия
- Г. автогенератор пилообразных импульсов.

16. В электронном осциллографе на пластины ЭЛТ, расположенные в горизонтальной плоскости,

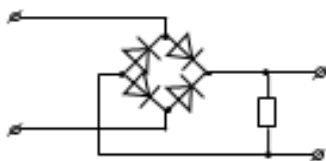
- А. подается синусоидальное напряжение
- Б. подается напряжение развертки
- В. подаются всегда прямоугольные импульсы
- Г. подается усиленное или ослабленное исследуемое напряжение.

17. На рисунке изображено условное обозначение электронного прибора. Выберите правильное название



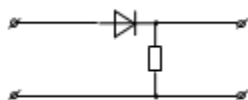
- А. Терморезистор
- Б. Стабилитрон
- В. Полевой транзистор**
- Г. Конденсатор

18. На рисунке изображена схема. Выберите правильное название



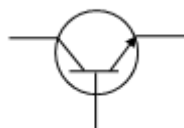
- А. Компенсационный стабилизатор напряжения.
- Б. Двухполупериодный выпрямитель**
- В. Однотактный усилитель мощности
- Г. Двухтактный усилитель мощности

19. На рисунке изображена схема. Выберите правильное название



- А. Усилитель напряжения
- Б. Однополупериодный выпрямитель**
- В. Параметрический стабилизатор напряжения
- Г. Генератор

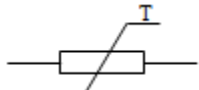


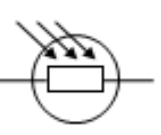
20. На рисунке изображено условное обозначение электронного прибора. Выберите правильное название



- А. Трансформатор
- Б. Выпрямительный диод
- В. Полевой транзистор
- Г. Биполярный транзистор**

II уровень:

1. Установите соответствие между элементом и его условным обозначением (ОПК-5)

Обозначение	Элемент
1) 	А) выпрямительный диод
2) 	Б) терморезистор
3) 	В) фоторезистор
4) 	Г) варикап

1) – Б) 2) – А) 3) – Г) 4) – В)

2. Установите соответствие между названием электронной схемы и ее функционалом (ОК-5, ОПК-5)

Элемент	Функционал
1) триггер	А) выпрямление переменного напряжения
2) мультивибратор	Б) развертка осциллографа
3) генератор пилообразного напряжения	В) генерация прямоугольных импульсов
4) диодный мост	Г) двоичное кодирование информации

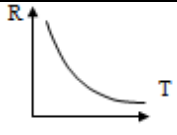

1) – Г) 2) – В) 3) – Б) 4) – А)

3. Установите соответствие между названием элемента и его функционалом (ОПК-5, ПК-13)

Элемент	Функционал
1) варикап	А) развязка каскадов усилителя по постоянному току
2) фотодиод	Б) усиление переменного напряжения
3) разделительный конденсатор	В) изменение резонансной частоты колебательного контура
4) транзистор	Г) датчик освещенности

1) – В) 2) – Г) 3) – А) 4) – Б)

4. Установите соответствие между элементом и его характеристикой (ПК-13, ОПК-5)

Элемент	Характеристика
1)) стабилитрон	А) 
2) туннельный диод	Б) 

3 терморезистор	 В)
4) выпрямительный диод	 Г)

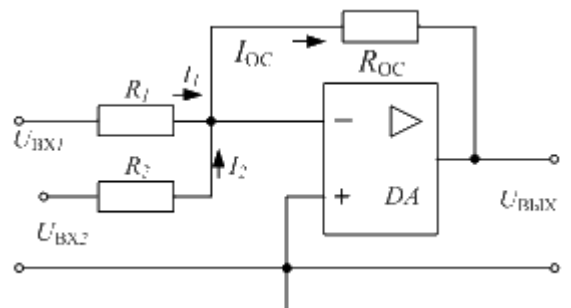
1) – В) 2) – Г) 3) – А) 4) – Б)

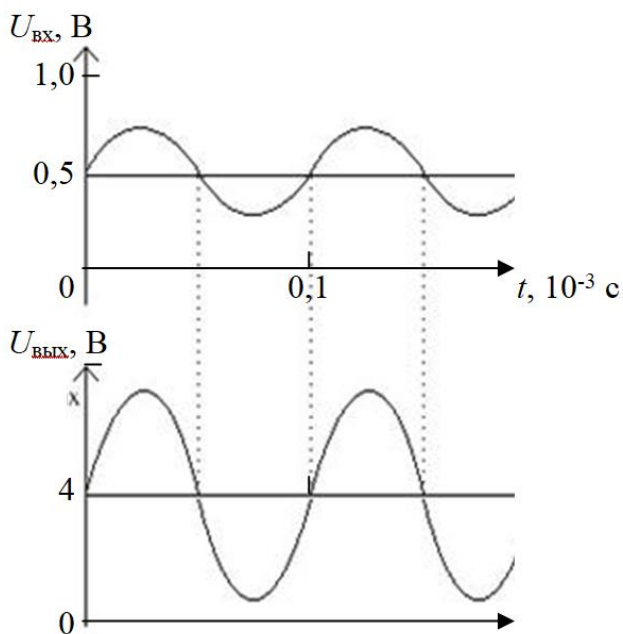
5. Установите соответствие между логическим элементом и таблицей истинности (ПК-5)

Логический элемент	Таблица истинности			
	X1	X2	Y	
1) И	А)	X1	X2	Y
		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
2) И-НЕ	Б)	X1	X2	Y
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	0
3) ИЛИ	В)	X1	X2	Y
		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
4) ИЛИ-НЕ	Г)	X1	X2	Y
		0	0	1
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0

Ш уровень:

1. На входы суммирующего усилителя (см. схему) подаются напряжения: $U_{ВХ1} = +2$ В и $U_{ВХ2} = +1$ В. $R_1 = 5$ кОм, $R_2 = 2$ кОм, $R_{ОС} = 10$ кОм. Напряжение питания усилителя – двухполярное ± 15 В. Определите напряжение на выходе $U_{ВЫХ}$.





2. На рис. показаны обработанные осциллограммы напряжений на базе и на коллекторе транзистора, входящего в состав усилительного каскада. Определите: 1) коэффициент усиления каскада по напряжению; 2) величину нагрузочного сопротивления в цепи коллектора, если амплитуда колебаний коллекторного тока составляет 7 мА; 3) частоту усиливаемого напряжения; 4) класс усилителя.

3. Амплитуда переменного напряжения, подаваемого на вход мостового двухполупериодного выпрямителя, 31 В. Считая что диоды открываются при прямом напряжении 1 В, определите величину постоянного напряжения на выходе. Выпрямитель снабжен эффективно работающим емкостным фильтром. Сопротивление нагрузки очень велико.

Критерии оценки:

- «зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
- «не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

4. – Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32
Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий на зачете разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий на экзамене разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

4.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета) либо в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации (если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена). Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовым(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется:

при промежуточной аттестации в форме зачёта – оценками «зачтено», «не зачтено»

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа, либо в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методика проведения приема практических навыков

Оценка уровня освоения практических умений и навыков осуществляется на основании положительных результатов текущего контроля