

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»**
Должность: ректор **Министерства здравоохранения Российской Федерации**
Дата подписания: 20.01.2019 г.
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

УТВЕРЖДАЮ
Ректор Л.М. Железнов
«23» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **«Физические и химические основы медицины»**

Направление подготовки 34.03.01 Сестринское дело

Направленность (профиль) ОПОП - Сестринское дело

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 года 6 месяцев

Кафедра химии

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ «22» сентября 2017г. № 971
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 26 апреля 2019г. протокол № 4
- 3) Профессионального стандарта педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ «08» сентября 2015 г., приказ № 608н.
- 4) Профессионального стандарта "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования", утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. приказ N 608н

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой химии «21» мая 2019 г. (протокол № 6)

Заведующий кафедрой Цапок П.И.

кафедрой физики и медицинской информатики «16» мая 2019 г. (протокол № 7)

Заведующий кафедрой Шатров А.В.

Ученым советом социально-экономического факультета
«22» мая 2019г. (протокол № 5)

Председатель ученого совета факультета Л.Н. Шмакова

Центральным методическим советом «23» мая 2019г. (протокол № 5)

Председатель ЦМС

Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры химии

Е.А. Серкина

Доцент кафедры физики и медицинской информатики, к.б.н.

Е.В. Луценко

Рецензенты

заведующий

кафедрой микробиологии и вирусологии, к.м.н., доцент

Е.П. Колеватых

Доцент кафедры физики и методики обучения физике
Института математики и информационных систем
ФГБОУ ВО Вятский государственный университет

П.Я. Кантор

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	5
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	6
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	7
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	8
3.7. Лабораторный практикум	8
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	8
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	8
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Основная литература	9
4.2.2. Дополнительная литература	9
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	10
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	12
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	13
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)

Способствовать формированию у студентов базы знаний о наиболее общих физико-химических закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

- используя физические представления, научить анализу процессов, происходящих в организме человека;
- дать представления о современных физических методах исследования;
- познакомить с характеристиками физических факторов, оказывающих воздействие на организм, как со стороны окружающей среды, так и в результате лечения и диагностики;
- познакомить студентов с техническими характеристиками, назначением, устройством и принципом действия медицинской аппаратуры различного назначения, а также с техникой безопасности при работе с ней;
- приобретение студентами знаний химической номенклатуры, структурных формул представителей биологически важных классов биоорганических соединений, качественных реакций на углеводы, аминокислоты, белки с целью обнаружения их в биологическом материале, а также количественное определение активности ферментов и содержания показателей метаболизма;
- формирование навыков анализа научной литературы и официальных статистических обзоров

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физические и химические основы медицины» относится к блоку Б 1. Дисциплины (модули) обязательной части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении школьных курсов физики, химии и биологии.

Является предшествующей для изучения дисциплин: микробиология, вирусология, иммунология; гигиена человека; нормальная физиология; фармакология.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- физические лица (пациенты),
- население,
- сестринский персонал,
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан
- обучающиеся по программам среднего профессионального образования, дополнительного среднего профессионального образования.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

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

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения 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	ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов	ИД ОПК 2.1 Выбирает физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы для решения профессиональных задач	Принципы и методы физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и.	применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	Навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	Тестовые задания Решение расчетных, ситуационных задач Устный опрос Реферат	Тестовые задания Решение ситуационных задач Собеседование Оценка Портфолио

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 1
1	2	3
Контактная работа (всего)	16	16
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Семинары (С)		
Лабораторные занятия (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	56	56
В том числе:		
- Реферат	6	6
- Портфолио	14	20
- Подготовка к текущему и промежуточному контролю	36	30
Вид промежуточной аттестации	+	+
Зачет		
Общая трудоемкость (часы)	72	72
Зачетные единицы	2	2

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 (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК - 2	Химические основы медицинских знаний	Свойства растворов электролитов. Химия биогенных элементов.

			Классификация и номенклатура органических соединений. Основные классы биологически важных соединений. Общие и специфические пути катаболизма. Редокс-равновесия и процессы в жизнедеятельности
2.	ОПК - 2	Физические основы медицинских знаний	Механические колебания и волны. Акустика. Физические основы гидро- и гемодинамики. Физические процессы в биологических мембранах. Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током и электромагнитными полями. Физические основы электрокардиографии

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
1	Микробиология, вирусология, иммунология	+	+
2	Гигиена человека	+	+
3	Нормальная физиология	+	+
4	Фармакология	+	+

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	Химические основы медицинских знаний	2	6			28	36	
2	Физические основы медицинских знаний	4	2			28	34	
	Зачетное занятие		2				2	
	Вид промежуточной аттестации:	Зачет						Зачет
	Итого:	6	10			56	72	

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				№ сем. 1
1	2	3	4	5
1	1	Свойства растворов электролитов.	Вода и ее роль в организме. Понятие об электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты Коллигативные свойства растворов	2
2	2	Физические основы гидро- и гемодинамики.	Основные понятия гидро- и гемодинамики. Основные законы гидродинамики для идеальной жидкости: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли. Течение реальной жидкости. Закон Пуазейля. Применение законов гидродинамики для описания законов движения крови по сосудам.	2

3	2	Физические процессы в биологических мембранах.	Строение мембран. Пассивный и активный транспорт молекул и ионов через мембраны. Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.	2
Итого:				6

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				№ сем. 1
1	2	3	4	5
1	1	Свойства растворов электролитов.	Способы выражения концентрации растворов Уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов Расчет осмотического давления растворов Понятие о буферных растворах	2
2	1	Классификация и номенклатура органических соединений Основные классы биологически важных соединений	Общая характеристика и классификация органических соединений по: строению углеродной цепи, природе связи между атомами углерода, количеству и типу функциональных групп. Номенклатура органических соединений: заместительная, тривиальная, радикально – функциональная. Основные правила международной систематической номенклатуры IUPAC. Строение и свойства аминокислот, белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и их роль в организме	2
3	1	Общие и специфические пути катаболизма. Редокс-равновесия и процессы в жизнедеятельности	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление Общие пути катаболизма. Макроэргические соединения. Характеристика ферментов-дегидрогеназ	2
4	2	Механические колебания и волны. Акустика.	Колебательные движения. Механические колебания. Характеристики колебательного движения. Виды колебательных движений. Волны в упругой среде. Характеристики волны. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук. Применение акустических методов в медицине	2
		Зачетное занятие		2
Итого:				10

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№	№ се-	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего ча-
---	-------	---------------------------------	----------	-----------

п/п	местра	плины (модуля)		сов
1	2	3	4	5
1	1	Физические основы медицинских знаний	подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю	28
2		Химические основы медицинских знаний	оформление реферата, портфолио, подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю и промежуточному контролю	28
Итого часов в семестре:				56
Всего часов на самостоятельную работу:				56

3.7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Не предусмотрено 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)

Презентации к лекционному курсу дисциплины.

Методические указания по изучению дисциплины.

Структура портфолио «Химия биогенных элементов»

Примерные темы рефератов:

Темы рефератов:

Витамин А

Витамин В1

Витамин В2

Витамин В3

Витамин В5

Витамин В6

Витамин С

Витамин D

Витамин E

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 и биологическая физика: учебник	Ремизов А.Н.	М.: Дрофа, 2018	20	
2.	Химия: основы химии живого: учебник для вузов	Слесарев В.И.	М.: Химиздат, 2016	10	

4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
-------	--------------	-----------	--------------------	---------------------------------	---------------

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1.	Физика, биофизика, высшая математика: учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения по специальности «Сестринское дело»	сост. Е.В. Луценко	Кировская гос. мед. академия.- Киров, 2003	40	
2.	Химия: учебник для ВСО	Пузаков С.А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006	18	
3.	Учебно-методическое пособие по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов ВСО заочного отделения	составитель П.И. Цапок и др.	Кировская гос. мед. академия, 2002	70	
4	Общая химия [Электронный ресурс]: учебник	Попков В.А., Пузаков С.А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010		+
5.	Общая химия [Электронный ресурс]: учебник	Жолнин А.В.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014		+
6.	Медицинская и биологическая физика: учебник	Ремизов А.Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013		+
7.	Физика и биофизика: учебник	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015		+

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

panfilushkinaov.ucoz.ru)- Образовательный сайт для студентов

<http://vmede.org/index.php?board=17.0>

<http://studmedlib.ru>

Биохимия для студентов медицинских специальностей -

<http://tulpar.kpfu.ru/enrol/index.php?id=948>

Издательство BioMed Central - <http://www.biomedcentral.com>

Сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

PubMed [Электронный ресурс]. – Электрон. база данных. - Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

HighWire Press [Электронный ресурс]. – Электрон. база данных. - Режим доступа:

<http://www.highwire.stanford.edu>

Основы химии. Электронный учебник. Образовательный сайт для школьников. Автор сайта – А.В. Мануйлов, доцент кафедры органической химии Новосибирского государственного университета.

Органическая химия [Электронный ресурс]: пособие для поступающих в вуз / Лучинская М.Г., Жидкова А.М., Дроздова Т.Д. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417287.html>

Русский медицинский сервер. Режим доступа: <http://www.rusmedserv.com/>

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

Для осуществления образовательного процесса используются:

Для осуществления образовательного процесса используются презентации по всем разделам дисциплины.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (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 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (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>.

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

- 8) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 9) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 10) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 11) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 12) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 13) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 14) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

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

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения за-	Каб. 1-318 К.Маркса, 137 (1 учебный	Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техниче-

<i>нятий лекционного типа</i>	корпус) Каб. 3-702 К.Маркса, 112 (3 учебный корпус)	скими 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.
<i>учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</i>	Каб. 1-504 К.Маркса, 137 (1 учебный корпус) Каб. 3-522, 3-523, 3-525 К.Маркса 112 (3 учебный корпус)	Специализированная учебная мебель: столы и стулья преподавателя и обучающихся, наборы демонстрационного оборудования, доска информационная меловая (каб. 1-504), доска маркерная (каб. 3-522, 3-523, 3-525)
<i>учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций</i>	Каб. 3-504 К.Маркса, 137 (1 учебный корпус) Каб. 523, 525 К.Маркса 112 (3 учебный корпус)	Специализированная учебная мебель: столы и стулья преподавателя и обучающихся, наборы демонстрационного оборудования, доска информационная меловая (каб. 1-504), доска маркерная (каб. 3-522, 3-523, 3-525)
<i>учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Каб. 504-1, К. Маркса, 137 (1 учебный корпус) Каб. 3-522, 3-523, 3-525 К. Маркса 112 (3 учебный корпус) Каб. 1-307, 1-404, К. Маркса, 137 (1 учебный корпус) Каб. 3-414, К. Маркса, 112 (3 учебный корпус)	Специализированная учебная мебель: столы и стулья преподавателя и обучающихся, наборы демонстрационного оборудования, доска информационная меловая (каб. 1-504), доска маркерная (каб. 3-522, 3-523, 3-525) Специализированная учебная мебель: столы и стулья преподавателя и обучающихся, компьютеры с программным обеспечением для проведения тестирования
<i>помещения для самостоятельной работы</i>	читальный зал библиотеки, г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 учебный корпус); №3-414 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 учебный корпус)	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т. ч. электронной базой "Консультант плюс".

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

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

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

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 умения применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения; овладеть навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков ко-

мандной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций, 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:

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 физических и химических основ медицины.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, использования наглядных пособий, решения расчетных и ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

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:

- семинар традиционный по темам «Механические колебания и волны. Акустика», «Общие и специфические пути катаболизма. Редокс-равновесия и процессы в жизнедеятельности»;
- практикум по теме «Свойства растворов электролитов» «Классификация и номенклатура органических соединений. Основные классы биологически важных соединений».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины, помимо подготовки к текущему и промежуточному контролю включает написание реферата, а также оформление портфолио «Химия биогенных элементов».

На самостоятельное изучение выносятся темы «Химия биогенных элементов», «Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током и электромагнитными полями», «Физические основы электрокардиографии». Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно оформляют рефераты. Написание реферата способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов.

Самостоятельная работа с научной литературой способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, составления рефератов.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, решения ситуационных задач, собеседования. Для текущего контроля освоения дисциплины используется рейтинговая система.

Вопросы по дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

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, целесообразное 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 критериев 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.

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
«Физические и химические основы медицины»**

Направление подготовки 34.03.01 Сестринское дело (ФГОС 3++)

Направленность (профиль) – Сестринское дело

Форма обучения - очно-заочная

Кафедра химии

Автор (ы) Серкина Е.А.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт 4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) изменить и читать в следующем варианте:

4.1.1. 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 и биологическая физика: учебник	Ремизов А.Н.	М.: ГЭОТАР-МЕДЖ, 2018	20	
2	Химия: основы химии живого: учебник для вузов	Слесарев В.И.	М.: Химиздат, 2016	10	

4.1.2. 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	Физика и биофизика: учебник	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015		ЭБС «Консультант студента»

2. В пункте 4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»: п. 7. изменить и читать в следующей редакции:

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2B1E-250808-154818-2-497-4841

3. Пункт «4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)» изменить и читать в следующей редакции:

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 406 г. Киров, ул. Владимирская, 137(1 корпус)	Мультимедийная установка, мониторы, микрофон.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	№ 504 г. Киров, ул. Владимирская, 137(1 корпус)	Телевизор "Harper" Анализатор жидкости "Эксперт", Фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ"
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ 504 г. Киров, ул. Владимирская, 137(1 корпус)	Телевизор "Harper" Анализатор жидкости "Эксперт", Фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ"
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 504 г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	Телевизор "Harper" Анализатор жидкости "Эксперт", Фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ" Микрофотоколориметр МКМФ-02
помещения для самостоятельной работы	№ 504 г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	Телевизор "Harper" Анализатор жидкости "Эксперт", Фотометр КФК-3-01-"ЗОМЗ".

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

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«11» сентября 2025 г., протокол № 2
Заведующий кафедрой С.А. Куклина

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
И.о. проректора по учебной работе М.П. Разин
18 сентября 2025 г., протокол № 1

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

Кафедра химии
Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Физические и химические основы медицины»

Направление подготовки 34.03.01 Сестринское дело
Профиль Сестринское дело
(очно-заочная форма обучения)

Раздел 1. Химические основы медицинских знаний

Тема 1.1. Свойства растворов электролитов

Цель: углубить и систематизировать знания студентов о свойствах растворов электролитов

Задачи:

- систематизировать знания о растворах
- рассмотреть качественные и количественные способы выражения состава раствора.
- обучить решению типовых задач с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация», «молярная концентрация эквивалента»
- изучить особенности диссоциации в растворах сильных и слабых электролитов, сформировать понятие «константа диссоциации»
- рассмотреть классификацию растворов по величине осмотического давления
- рассмотреть практически явление осмоса на примере гемолиза и плазмолиза эритроцитов
- дать представление о буферных растворах.

Обучающийся должен знать:

Понятия «раствор», «растворимость», «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация раствора», виды растворов

Качественные и количественные способы выражения состава раствора

Формулы для расчетов массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации растворов.

Механизм возникновения осмоса, его медико-биологическую роль

Состояние эритроцита в гипер-, гипо- и изотоническом растворе

Понятие «электролит», «диссоциация», «степень диссоциации», «константа диссоциации», «во-

дородный показатель», закон Оствальда

Основные положения современной теории диссоциации

Особенности диссоциации сильных и слабых электролитов

Обучающийся должен уметь:

решать типовые задачи с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация»

Проводить причинно-следственную связь между величиной осмотического давления раствора и состоянием эритроцита в нем.

Изображать графически состояние эритроцита в гипо-, гипер- и изотоническом растворе.

Оценивать изменение температуры кипения и замерзания раствора в зависимости от природы растворенного вещества

Решать типовые задачи на определение величины осмотического давления раствора,

Записывать уравнение диссоциации для сильного и слабого электролита

Обучающийся должен владеть:

навыком решения типовых задач с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация вещества»

Навыком расчета величины осмотического давления раствора

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что называется раствором? Каково значение растворов в жизни человека?
2. Что такое растворимость? Какие процессы происходят при растворении вещества?
3. Какие способы выражения состава растворов вы знаете?
4. Что такое «массовая доля растворенного вещества»? По какой формуле она вычисляется?
5. Что такое «молярная концентрация вещества»? По какой формуле она вычисляется?
6. Какая химическая посуда используется для приготовления растворов?
7. Что такое осмос, какие условия необходимы для его возникновения? Чем он отличается от диффузии?
8. Что такое осмотическое давление? Как его можно рассчитать?
9. Какие растворы называются изотоническими, гипотоническими, гипертоническими? Охарактеризуйте состояние клетки во всех этих растворах. Какие растворы применяют для внутривенного введения?
10. Какие растворы называют буферными? Перечислите основные буферные системы крови.

3. Задания для групповой работы

1. Рассчитайте, какой объем раствора хлорида натрия с массовой долей 25% и плотностью 1,890 г/мл, необходимо взять для приготовления 50 мл 10%-ного раствора?
2. Рассчитайте, какой объем раствора хлорида натрия с массовой долей 25% и плотностью 1,890 г/мл, необходимо взять для приготовления 50 мл 5%-ного раствора?
3. Рассчитайте, какой объем раствора хлорида натрия с массовой долей 25% и плотностью 1,890 г/мл, необходимо взять для приготовления 50 мл 15%-ного раствора?

4. Решение ситуационных задач

1. Для следующих электролитов: K_2SO_3 , $Ca(OH)_2$, $NaHCO_3$, H_2SO_3 , $MgOHCl$, C_3H_7COOH , $C_{15}H_{31}COONa$ напишите:
 - уравнения диссоциации
 - укажите тип диссоциации – по типу сильного или слабого электролита
2. Что произойдет с эритроцитами, помещенными в 500 мл раствора глюкозы ($M = 180$), который содержит 28 г неэлектролита при $25^{\circ}C$? ($P_{осм\ кр.} = 770$ кПа).
3. Сколько граммов $NaCl$ ($M = 58,5$) следует взять для приготовления 2 л физиологического раствора, изотоничного крови при $37^{\circ}C$?
4. Имеются 0,1 М растворы уксусной кислоты, хлорида натрия, хлорида кальция, глюкозы. Расположите их в порядке убывания в них осмотического давления.
5. Рассчитайте, при какой температуре будет замерзать водный раствор хлорида кальция, содержащий 5 г растворенного вещества в 25 мл воды?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов

лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Что называется раствором? Каково значение растворов в жизни человека?
2. Что такое растворимость? Какие процессы происходят при растворении вещества?
3. Какие способы выражения состава растворов вы знаете?
4. Что такое «концентрированный раствор», «разбавленный раствор»?
5. Что такое «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «пересыщенный раствор»?
6. Что такое «массовая доля растворенного вещества»? По какой формуле она вычисляется?
7. Что такое «молярная концентрация вещества»? По какой формуле она вычисляется?
8. Какая химическая посуда используется для приготовления растворов?
9. Какие свойства растворов называют коллигативными? Перечислите их.
10. Что такое диффузия? Какие внешние факторы способствуют диффузии?
11. Что такое осмос, какие условия необходимы для его возникновения? Чем он отличается от диффузии?
12. Что такое осмотическое давление? Как его можно рассчитать?
13. В каких единицах измеряется содержание растворенного вещества в формуле расчета осмотического давления?
14. Какие растворы называются изотоническими, гипотоническими, гипертоническими? Охарактеризуйте состояние клетки во всех этих растворах.
15. Из каких составляющих складывается осмотическое давление плазмы крови? Какое давление называют онкотическим? Его биологическое значение.
16. Что такое «изотонический коэффициент»? Каково его значение для электролитов и неэлектролитов.
17. Сформулируйте основные положения современной теории диссоциации.
18. Что такое степень диссоциации. Какие факторы оказывают влияние на нее.
19. Диссоциация в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации
20. Что такое «ионное произведение воды».
21. Какая величина характеризует концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов в водном растворе?
22. Перечислите интервалы значений pH в норме для биологических жидкостей (кровь, слюна, желудочный сок, желчь, моча).
23. Какие растворы называют буферными?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Коллигативные свойства раствора зависят

- 1) от природы растворенного вещества
- 2*) от числа растворенных частиц
- 3) и от природы, и от числа растворенных частиц
- 4) от природы растворителя

2. Осмос - процесс самопроизвольной диффузии:

- 1) растворенного вещества из области большей концентрации в меньшую
- 2) растворителя в раствор с большей концентрацией
- 3) растворителя в раствор с меньшей концентрацией через полупроницаемую мембрану
- *4) растворителя в раствор с большей концентрацией через полупроницаемую мембрану

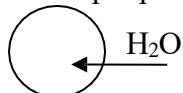
3. При вычислении осмотического давления содержание растворенного вещества выражается с помощью

- 1) массовой доли
- 2*) молярной концентрации
- 3) молярной массы
- 4) моляльной концентрации

4. Водный раствор глюкозы кипит при температуре

- 1*) выше 100°C
- 2) ниже 100°C
- 3) при 0°C
- 4) не кипит

5. Эритроцит на рисунке находится в... растворе и подвержен...



- 1) гипертоническом, плазмолизу;
- 2) гипертоническом, гемолизу
- 3) гипотоническом, плазмолизу
- 4*) гипотоническом, гемолизу

4) Решите задачи:

1. Сколько г NaHCO_3 требуется для приготовления 3 л 7% раствора ($\rho = 1,08$ г/мл)?
2. Найти процентную концентрацию р-ра HCl , в 1 л которого содержится 42 г HCl ($\rho = 1,19$ г/мл).
3. Сколько г NaHCO_3 (питьевой соды) надо взять для приготовления 1,5 л 5%-го раствора ($\rho = 1,2$ г/мл)?
4. Сколько г NaCl содержится в 700 мл гипертонического (10%-го) р-ра, $\rho = 1,08$ г/мл
5. Какова процентная концентрация полученного р-ра KCl , если к 50 г 20%-го р-ра прилили 70 мл воды?
6. Выразить в % концентрацию раствора, содержащего 28 г иода в 532 г спирта.
7. Сколько г CaCl_2 содержится в 600 мл 15%-го р-ра ($\rho = 1,4$ г/мл)?
8. Сколько г глюконата кальция требуется для приготовления 400 мл 10%-го р-ра ($\rho = 1,2$ г/мл)
9. Рассчитайте нормальную концентрацию раствора Na_2CO_3 , в 500 мл которого содержится 0,0200 эквивалентов (n_3) соды
10. Сколько граммов $\text{Ca}(\text{OH})_2$ содержится в 200,0 мл 0,0800 н раствора?
11. Определите осмотическое давление крови лягушки, если молярная концентрация крови при 7°C равна 0,22 моль /л. Изобразите схематично состояние эритроцита в таком растворе
12. Чему равно осмотическое давление раствора при 20°C , в 100 мл которого содержится 6,33 г гематина ($M=633$ г/моль)? (Ответ: 243,5 кПа)
13. Что произойдет с эритроцитами, если их поместить в 3 М раствор глюкозы при 37°C ? Изобразите схематично их состояние ($P_{\text{осм}}$ крови равно 770 кПа) (Ответ: $P_{\text{осм}} = 7728$ кПа, плазмолиз)
14. Рассчитайте молярную концентрацию NaCl в физиологическом растворе (0,9 % растворе NaCl) при 25°C . (Ответ: 0.16 моль/л)
15. Будет ли отличаться температура замерзания растворов хлорида натрия и глюкозы, имеющих одинаковую молярную концентрацию?
16. Рассчитайте при какой температуре должен кипеть раствор, содержащий 54 г глюкозы в 250 г воды. (Ответ: 100, 62°C)
17. Запишите состав и механизм буферного действия следующих буферных систем организма: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – М.: Химиздат, 2016

Дополнительная

1. Пузаков С.А. Химия: учебник для ВСО.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006
2. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Попков, С. А. Пузаков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 (ЭБС «Консультант студента»).

1.2. Химия биогенных элементов

Цель: углубить и систематизировать знания студентов о биогенных элементах

Задачи:

- систематизировать знания о макро-, микро биогенных элементах, их роли в организме;
- систематизировать знания о содержании биогенных макро- и микроэлементов в продуктах питания и лекарственных препаратах.

Обучающийся должен знать: понятие о биогенности элементов, классификацию биогенных элементов, роль макро- и микроэлементов и нарушения их обмена в патогенезе заболеваний.

Обучающийся должен уметь: характеризовать положение химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева, составлять электронную (электронно-графическую) формулу химического элемента, характеризовать медико-биологическое значение химического элемента, пользоваться учебной, справочной и научной литературой

Обучающийся должен владеть: навыком составления электронной (электронно-графической) формулы, навыком представления информации в устной или письменной форме.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы, а также интернет-ресурсов.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Классификация химических элементов
2. Положение элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. Строение атома химического элемента. Электронная формула.

3. Понятие о биогенных элементах

4. Макро-, микро- и ультрамикрорэлементы. Их биологическое значение

3) *Выполните письменно задания.*

Подготовьте портфолио.

Портфолио обучающегося включает в себя материалы, отражающие выполнение следующих заданий по теме «Химия биогенных элементов»:

1. Подготовить характеристику биогенных элементов s-семейства (не менее двух из рекомендуемых: натрий, калий, кальций, магний)

2. Подготовить характеристику биогенных элементов p-семейства (не менее трех из рекомендуемых: азот, кислород, сера, фосфор, фтор, хлор, бром, йод, селен)

3. Подготовить характеристику биогенных элементов d-семейства (не менее трех из рекомендуемых: марганец, кобальт, железо, цинк, медь)

План характеристики биогенного элемента:

1. Название. Химическая формула.

2. Электронная формула

3. Содержание элемента

4. Топография элемента

5. Биологическая роль элемента (функции в организме)

6. Заболевания, вызываемые избытком и недостатком элемента

7. Продукты питания, содержащие элемент

8. Лекарственные препараты, содержащие элемент

Основная

1. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – М.: Химиздат, 2016

Дополнительная

1. Пузаков С.А. Химия: учебник для ВСО.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006

2. Учебно-методическое пособие по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов ВСО заочного отделения / составитель П.И. Цапок и др.; Кировская гос. мед. академия, 2002

3. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Попков, С. А. Пузаков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

Тема 1.3. Классификация и номенклатура органических соединений. Основные классы биологически важных соединений

Цель:

Обобщить и систематизировать знания об основных классах органических соединений и основных принципах номенклатуры органических соединений.

Задачи:

- рассмотреть основные принципы классификации органических соединений
- совершенствовать знания о правилах систематической номенклатуры IUPAC
- рассмотреть основы радикально-функциональной и тривиальной номенклатуры
- сформировать навык использования правил систематической номенклатуры при наименовании биологически активных природных и синтетических соединений.

Обучающийся должен знать:

- Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- Основные классы органических соединений
- Правила заместительной (систематической), радикально-функциональной, тривиальной номенклатуры отдельных классов органических веществ.
- Принципы классификации органических соединений по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп.

Обучающийся должен уметь:

- в соответствии с правилами международной (систематической) номенклатуры называть при-

родные и синтетические соединения, интермедиаты обмена веществ в живом организме и лекарственные препараты

- составлять структурные формулы органических соединений по их номенклатурным названиям, классифицировать органическое соединение по строению углеродного скелета и функциональным группам

Обучающийся должен владеть:

- правилами международной (систематической) номенклатуры органических соединений

- навыком составления структурных формул органических веществ по их названиям

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что является предметом изучения биоорганической химии?

2. Какие вещества называются органическими?

3. Почему количество органических веществ превышает количество неорганических соединений?

4. Сформулируйте принципы, лежащие в основе классификации органических соединений

5. Приведите примеры формул соединений с разным строением углеродного скелета (предельных, непредельных и ароматических).

6. Что называется функциональной группой? Приведите примеры соединений с одной, двумя одинаковыми и разными функциональными группами.

2. Практическая работа.

1) Сделать практическую работу - решить практические задания

2) Цель работы: овладеть навыками классификации органических соединений по строению углеродной цепи и по функциональным группам; научиться давать название по международной номенклатуре.

3) Методика проведения работы:

1. По алгоритму уметь давать классификацию органических соединений.

2. По методическому пособию разобрать виды номенклатур.

3. По алгоритму научиться давать название по международной номенклатуре

Выполнить задания:

1. Дайте названия соединений по заместительной номенклатуре:

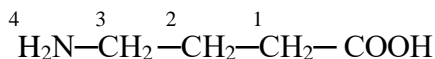
1) яблочная кислота $\text{HOOC} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



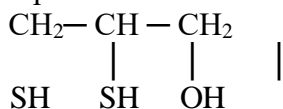
2) лизин (α - А.К.) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$



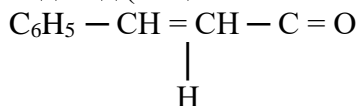
3) γ - аминокислотная кислота (ГАМК) (участник обменных процессов в организме)



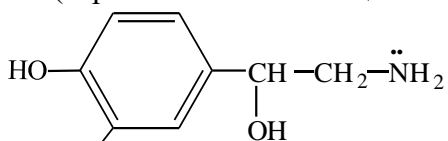
4) БАЛ - британский антилюизит (антидот при отравлении солями тяжелых металлов)



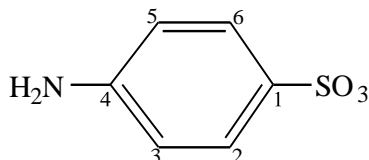
5) коричный альдегид (вещество с запахом корицы)



6) норадреналин (гормон мозгового вещества надпочечников)



7) родоначальник сульфаниламидных лекарственных препаратов



2. Реше-

ние ситуационных задач

1. Напишите трипептид из Gln, Lys, His. Назовите его. Куда он будет двигаться в поле постоянного тока при pH = 7,0 ? Какие цветные реакции он дает.
2. Целлюлоза. К каким полисахаридам она относится? Изобразите её структурный фрагмент, укажите состав, тип связей и биологическую роль
3. Напишите уравнение реакции получения диолеоиллиноленоилглицерина.
4. Напишите формулу нуклеотида, входящего в состав только РНК. Назовите его и укажите природу связи между компонентами

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

1. Предмет изучения биоорганической химии. Значение биоорганической химии для биологии и медицины.

2. Особенность строения атома углерода как причина многообразия органических веществ

3. Принципы классификации органических соединений:

а) по строению углеродной цепи; б) по количеству и типу функциональных групп.

4. Номенклатура органических соединений:

а) заместительная; б) радикально - функциональная; в) тривиальная.

Основные правила систематической номенклатуры IUPAC

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Аминокислоты являются

а) монофункциональными соединениями

б) полифункциональными соединениями

в) гетерофункциональными соединениями

2. К ароматическим соединениям относят

а) этанол

б) толуол

в) фенол

3. Согласно правилам систематической номенклатуры молочная кислота называется

а) 1-карбоксивпропанол-2

б) 2-гидроксипропановая кислота

в) 2-гидроксипропаналь

4. Соотнесите между собой функциональную группу и класс органического соединения

1. COOH А. углеводороды

2. -NO₂ Б. тиолы

3 - Н В. карбоновые кислоты

4. -SH Г нитросоединения

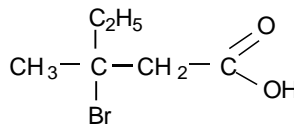
1В, 2Г, 3А, 4Б

5. Соединение со структурной формулой называется

а) 3-бром-3-этилбутаналь

б) 3-бром-3-метилпентановая кислота

в) 3-бром-3-этилбутановая кислота

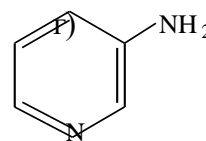
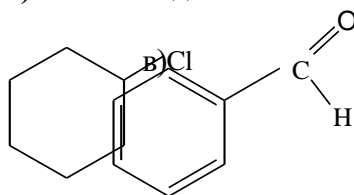


4) Выполнить задания:

1. В приведенных органических соединениях подчеркнуть функциональные группы и определить: 1) тип углеродного скелета; 2) класс соединения

а) CH₃ - CH = CH - COOH, б)

д) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \text{O}$



Пример ответа: $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH}$ а) ациклическая (алифатическая) насыщенная
 $\quad \quad \quad |$ б) аминокислота
 $\quad \quad \quad \text{NH}_2$

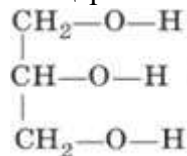
3. Соотнесите тривиальное название вещества и его название по заместительной номенклатуре. Запишите формулу вещества.

Пример выполнения.

Как называется молекула глицерина по международной заместительной номенклатуре?

Ответ:

Глицерин



пропантриол-1,2,3

- 1) Как называется молекула глюкозы по международной заместительной номенклатуре?
- 2) Как называется молекула коламина по международной заместительной номенклатуре?
- 3) Как называется молекула валина по международной заместительной номенклатуре?
- 4) Как называется молекула глицина по международной заместительной номенклатуре?
- 5) Как называется молекула фенилаланина по международной заместительной номенклатуре?
- 6) Как называется молекула серина по международной заместительной номенклатуре?
- 7) Как называется молекула щавелевоуксусной кислоты по международной заместительной номенклатуре?
- 8) Как называется молекула пировиноградной кислоты по международной заместительной номенклатуре?

4. Охарактеризуйте биологически важные классы органических соединений

Аминокислоты

1. Дайте определение классу аминокислот.
2. Приведите медико-биологическую классификацию аминокислот
3. Классификация аминокислот по полярности радикалов

Свойства радикалов	Полное и сокращенное название аминокислот	Строение аминокислот	Название функциональных групп радикалов
Гидрофобные			
Гидрофильные: незаряженные анионные катионные			

4. Напишите уравнение образования пептида из двух любых аминокислот. Назовите его

Белки

1. Дайте определение класса белков
2. Составьте таблицу «Классификация белков по функциям»

Примеры белков	Функции белков

В состав таблицы включить белки: коллаген, альбумин, иммуноглобулины, гемоглобин, инсулин, актин, миозин, кератин, трансферрин, церулоплазмин, каталаза, пепсин. Функции: структурная, сократительная, защитная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная.

3. Перечислите физико-химические свойства белков.
4. Охарактеризуйте амфотерные свойства белков. Приведите схемы диссоциации карбоксильной и аминогруппы в составе белка.
5. Что такое изоэлектрическая точка? Как влияет pH раствора на заряд белковой молекулы

Углеводы

1. Дайте определение классу
2. Заполните таблицу:

Вещество	Формула	Функции в организме
Глюкоза		
Галактоза		
Фруктоза		
Лактоза		
Гликоген		

Гиалуроновая кислота		
----------------------	--	--

Липиды

1. Дайте определение классу
2. Запишите схему классификации липидов. Приведите по примеру для каждой классификационной группы

Нуклеиновые кислоты

1. Дайте определение классу
2. Нуклеотид – мономер нуклеиновых кислот. Приведите пример нуклеотида, выделите структурные фрагменты (азотистое основание, сахар, фосфат)
3. Сравните РНК и ДНК по критериям: состав, структура, функции

Основная

1. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – М.: Химиздат, 2016

Дополнительная

1. Пузаков С.А. Химия: учебник для ВСО.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006
2. Учебно-методическое пособие по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов ВСО заочного отделения / составитель П.И. Цапок и др.; Кировская гос. мед. академия, 2002

Тема 4. Общие и специфические пути катаболизма. Редокс-равновесия и процессы в жизнедеятельности

№ Тема 3.3: Общие пути катаболизма

Цель занятия: систематизировать и углубить знания об общих и специфических путях катаболизма

Задачи:

1. Сформировать знания о механизмах образования и использования пирувата и ацетил-КоА как общих метаболитов.

2. Изучить последовательность реакции трикарбоновых кислот и его значение.

3. Раскрыть взаимосвязь и взаимообусловленность обменов углеводов, липидов и белков.

Студент должен знать: этапы катаболизма питательных веществ, роль и место окисления пирувата и цикла Кребса в обмене веществ.

Студент должен уметь: выполнить работу по определению пирувата в биологических жидкостях.

Студент должен владеть: взаимосвязью между реакциями окисления пирувата, ЦТК и жизнедеятельностью организма.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Вводный тест-контроль по материалу: общие пути катаболизма.

1. КОФЕРМЕНТАМИ МУЛЬТИФЕРМЕНТНОГО ПИРУВАТДЕГИДРОГЕНАЗНОГО КОМПЛЕКСА ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) ФМН, тиаминпирофосфат, коэнзим А
- 2) тиаминпирофосфат, липоевая кислота, ФАД
- 3) липоевая кислота, ФАД, коэнзим А
- 4) липоевая кислота, ФАД, НАД⁺, тиаминпирофосфат, коэнзим А
- 5) тиаминпирофосфат, липоевая кислота, НАД⁺

2. КОЭНЗИМ А ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ ПЕРЕНОСЧИКА:

- 1) метильной группы
- 2) формильной группы
- 3) ацильных групп
- 4) аминогруппы
- 5) фосфатных групп

3. ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИИ ИЗ ПИРУВАТА ОБРАЗУЕТСЯ:

- 1) цитрат
- 2) ацетил-коэнзим А
- 3) α-кетоглутарат
- 4) пропионат
- 5) ацетил фосфат

4. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ПИРУВАТА СОПРОВОЖДАЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕМ:

- 1) 1 моль АТФ

2) 2 моль НАДН • Н⁺

3) 2 моль АТФ

4) 3 моль НАДН • Н⁺

5) 1 моль НАДН • Н⁺

5. ГИПОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ВСЛЕДСТВИЕ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА В₁, ПОТОМУ ЧТО:

1) нарушается окисление пирувата

2) тормозится дыхательная цепь

3) ингибируется цитратсинтаза

6. В ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ИЗОЛИРОВАННЫМИ МИТОХОНДРИЯМИ В КАЧЕСТВЕ ОКИСЛЯЕМОГО СУБСТРАТА ИСПОЛЬЗОВАЛИ ИЗОЦИТРАТ. В ПРИСУТСТВИИ КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ БУДЕТ ТОРМОЗИТЬСЯ ОКИСЛЕНИЕ СУБСТРАТА:

1) амитал натрия, ротенон, 2,4-динитрофенол

2) амитал натрия, ротенон, НАДН

3) амитал натрия, ротенон, АДФ

7. В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ДЫШАЩИХ МИТОХОНДРИЯХ В ДВЕ ПРОБЫ (А И Б), СОДЕРЖАЩИЕ ПО 1 МЛ СУСПЕНЗИИ МИТОХОНДРИЙ, ДОБАВИЛИ ОДИНАКОВОЕ КОЛИЧЕСТВО МАЛАТА И АДФ. В ПРОБУ «А» ВНЕСЛИ ЕЩЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ГЛЮКОЗУ И ГЕКСОКИНАЗУ. В КАКОЙ ИЗ ПРОБ СКОРОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ КИСЛОРОДА БУДЕТ ВЫШЕ? 1) а>б 2) а<б

8. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОДНОГО ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, СВЯЗАННОГО С ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПЬЮ, ОБРАЗУЕТСЯ АТФ:

1) 6

2) 3

3) 12

4) 24

9. ПРИ ОКИСЛЕНИИ 1 МОЛЬ ГЛЮКОЗЫ В ЦТК, СВЯЗАННОМ С ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПЬЮ, ОБРАЗУЕТСЯ АТФ:

1) 3

2) 6

3) 12

4) 24

10. КОЛИЧЕСТВО АТФ, ОБРАЗУЮЩЕЕСЯ ПРИ ОКИСЛЕНИИ 1 МОЛЕКУЛЫ ИЗОЦИТРАТА, РАВНО:

1) 2

2) 3

3) 1

4) 0

2. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Понятие об обмене веществ и энергии. Процессы катаболизма и анаболизма, их характеристика и взаимосвязь. Эндэргические и экзэргические реакции в метаболизме.

2. Схема катаболизма основных пищевых веществ. Понятие о метаболических путях. Центральные и специфические. Центральные метаболиты.

3. Пируват как общий метаболит. Схема образования пировиноградной кислоты из углеводов, липидов(глицерин) и белков.

4. Энергетическое значение окислительного декарбоксилирования ПВК.

5. Ацетил-КоА как общий метаболит. Схема образования и пути окисления.

6. Цикл трикарбонных кислот (ЦТК) - общий метаболический котел организма. Последовательность реакций и характеристика ферментов.

7. Связь ЦТК с дыхательной цепью.

8. Биологическая роль ЦТК. Амфиболическая функция.

9. Редокс-равновесия и процессы. Роль коферментов НАД⁺ и ФАД в окислительно-восстановительных реакциях организма.

3. Задания для групповой работы

1. Напишите уравнения реакций окисления молочной кислоты до пирувата, янтарной кислоты – до фумаровой. Какие коферменты участвуют в этих процессах?

2. Будет ли происходить накопление оксалоацетата, если к экстракту, содержащему ферменты и кофакторы ЦТК, добавить ацетил-КоА?

3. При сердечной недостаточности назначают инъекции кокарбоксилазы, содержащий ТДФ.

Объясните механизм его терапевтического действия, назовите процесс, который ускоряется в клетках миокарда при введении этого препарата и его физиологическое значение.

4. При патологии пародонта для улучшения энергетического обмена тканей назначают ниацин, содержащий витамин РР. Объясните целесообразность такого назначения.

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

1. Понятие о катаболизме и анаболизме. Этапы превращения энергии в живых организмах. Цикл АТФ\АДФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование АДФ.

2. Окислительные реакции катаболических процессов. Первичные акцепторы водорода (примеры). Основные компоненты, структурная организация и биологическая роль цепи переноса электронов.

3. Окислительное фосфорилирование АДФ как основной путь образования АТФ в организме. Регуляция тканевого дыхания. Дыхательный контроль. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания, примеры.

4. Гипоэнергетические состояния, причины и последствия. Гиповитаминозы как причина гипоэнергетических состояний.

5. Специфические и общий пути катаболизма. Общий путь катаболизма как основной поставщик протонов и электронов для дыхательной цепи. Биологическая роль.

6. Окислительное декарбоксилирование пирувата: строение и регуляция пируватдегидрогеназного комплекса, связь с ЦПЭ, биологическая роль. Суммарное уравнение процесса.

7. Цитратный цикл: последовательность реакций, связь с ЦПЭ, аллостерическая регуляция процесса, биологическая роль.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. ЦИАНИДЫ, УГАРНЫЙ ГАЗ, СЕРОВОДОРОД ЯВЛЯЮТСЯ ИНГИБИТОРАМИ ЦИТОХРОМОКСИДАЗЫ:

- 1) аллостерического
- 2) конкурентного
- 3) необратимого действия

2. ПРИ ОТРАВЛЕНИИ 2,4 – ДИНИТРОФЕНОЛОМ У ПАЦИЕНТОВ ОТМЕЧАЕТСЯ ТЯЖЕЛАЯ ПИРОГЕННАЯ РЕАКЦИЯ, ПОТОМУ ЧТО ПРОИСХОДИТ:

- 1) высвобождение эндогенных пирогенов
- 2) разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования
- 3) некроз и цитоллиз тканей
- 4) необратимое ингибирование цитохромоксидазы

3. ГИПОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ВСЛЕДСТВИЕ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА В₁ ПОТОМУ, ЧТО:

- 1) нарушается окисление пирувата
- 2) тормозится дыхательная цепь
- 3) ингибируется цитратсинтаза

4. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОДНОГО ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, СВЯЗАННОГО С ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПЬЮ, ОБРАЗУЕТСЯ АТФ:

- 1) 6
- 2) 3
- 3) 12
- 4) 24

5. ПРИ ОКИСЛЕНИИ 1 МОЛЬ ГЛЮКОЗЫ В ЦТК, СВЯЗАННОМ С ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПЬЮ, ОБРАЗУЕТСЯ АТФ:

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 12
- 4) 24

6. ДОНОРОМ ЭЛЕКТРОНОВ ДЛЯ УКРОЧЕННОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) пируват

- 2) малат
 - 3) цитрат
 - 4) сукцинат
 - 5) α -кетоглутатат
7. СИНТЕЗ АТФ В КЛЕТКАХ ЭУКАРИОТ ПРОТЕКАЕТ НА:
- 1) внутренней мембране митохондрий
 - 2) мембранах ЭПР
 - 3) наружной мембране митохондрий
 - 4) плазматической мембране
8. ПРОСТЕТИЧЕСКОЙ ГРУППОЙ ПЕРВИЧНЫХ АКЦЕПТОРОВ ВОДОРОДА ФЛАВИНОВЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ ЯВЛЯЕТСЯ:
- 1) НАДФ⁺
 - 2) ФАД
 - 3) ФМН
9. В СОСТАВ ПРОСТЕТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ НАДН – ДЕГИДРОГЕНАЗНОГО КОМПЛЕКСА ВХОДИТ:
- 1) ФМН
 - 2) ФАД
 - 3) хинон
10. В СОСТАВ ПРОСТЕТИЧЕСКИХ ГРУПП ФЛАВИНОВЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ ВХОДИТ ВИТАМИН:
- 1) В₁
 - 2) В₂
 - 3) В₅
 - 4) В₃
 - 5) В₆
11. СИНТЕЗ АТФ ЗА СЧЕТ ЭНЕРГИИ, ВЫДЕЛЯЮЩЕЙСЯ ПРИ ПЕРЕНОСЕ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ОКИСЛЯЕМОГО СУБСТРАТА К МОЛЕКУЛЯРНОМУ КИСЛОРОДУ, НАЗЫВАЮТ:
- 1) субстратным фосфорилированием
 - 2) окислительным фосфорилированием
 - 3) фотофосфорилированием
12. КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ, ВЫДЕЛЯЮЩЕЙСЯ ПРИ ПЕРЕНОСЕ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ФАДН₂ К МОЛЕКУЛЯРНОМУ КИСЛОРОДУ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ СИНТЕЗ АТФ:
- 1) 3
 - 2) 2
 - 3) 1
13. КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ СУБКОМПЛЕКС ПРОТОНЗАВИСИМОЙ АТФ-СИНТАЗЫ МИТОХОНДРИЙ (F₀) ОРИЕНТИРОВАН:
- 1) в матрикс митохондрий
 - 2) в межмембранное пространство
 - 3) в цитозоль
14. КОЭФФИЦИЕНТ P/O ПРИ ОКИСЛЕНИИ НАДН×Н⁺ В ПРИСУТСТВИИ 2,4 - ДИНИТРОФЕНОЛА РАВЕН:
- 1) 3
 - 2) 2
 - 3) 1
 - 4) 0
15. ПРИ БЛОКИРОВАНИИ АМОБАРБИТАЛОМ ПЕРВОГО ПУНКТА ЦЕПИ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОНОВ СИНТЕЗ АТФ В МИТОХОНДРИЯХ ВОЗМОЖЕН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА:
- 1) малата
 - 2) сукцината
 - 3) α -кетоглутарата
 - 4) глутамата
16. ДЫХАТЕЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ НАЗЫВАЕТСЯ РЕГУЛЯЦИЯ СКОРОСТИ ДЫХАНИЯ:
- 1) цитохромоксидазой
 - 2) НАДН-дегидрогеназой

- 3) концентрацией АДФ
17. КОФЕРМЕНТАМИ МУЛЬТИФЕРМЕНТНОГО ПИРУВАТДЕГИДРОГЕНАЗНОГО КОМПЛЕКСА ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) ФМН, тиаминпирофосфат, коэнзим А
 - 2) Тиаминпирофосфат, липоевая кислота, ФАД
 - 3) Липоевая кислота, ФАД, коэнзим А
 - 4) Липоевая кислота, ФАД, коэнзим А, тиаминпирофосфат, НАД⁺
 - 5) Тиаминпирофосфат, липоевая кислота, НАД⁺
18. ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИИ ИЗ ПИРУВАТА ОБРАЗУЕТСЯ:
- 1) цитрат
 - 2) ацетил коэнзим А
 - 3) α-кетоглутарат
 - 4) пропионат
 - 5) ацетил фосфат
19. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ПИРУВАТА СОПРОВОЖДАЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕМ:
- 1) 1 моль АТФ
 - 2) 2 моль НАДН • Н⁺
 - 3) 2 моль АТФ
 - 4) 3 моль НАДН • Н⁺
 - 5) 1 моль НАДН • Н⁺
20. В АЭРОБНОЙ СТАДИИ КАТАБОЛИЗМА УГЛЕВОДОВ РАЗЛИЧАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ГЛАВНЫЕ ЭТАПЫ:
- 1) образование ацетил-коэнзима А, цикл трикарбоновых кислот, клеточное дыхание
 - 2) образование ацетил-коэнзима А, цикл трикарбоновых кислот
 - 3) образование этанола, клеточное дыхание
21. ЦИКЛ ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОЦЕССЕ КАТАБОЛИЗМА ВЫПОЛНЯЕТ РОЛЬ:
- 1) специфического пути окисления аминокислот и липидов
 - 2) общего пути катаболизма
 - 3) специфического пути окисления глюкозы
22. ОСНОВНОЙ ФУНКЦИЕЙ ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ЯВЛЯЕТСЯ ОКИСЛЕНИЕ:
- 1) пирувата
 - 2) ацетил-коэнзима А
 - 3) Ацетата
 - 4) Лактата
23. РЕАКЦИЮ КОНДЕНСАЦИИ АЦЕТИЛ-КОЭНЗИМА А С ОКСАЛОАЦЕТАТОМ КАТАЛИЗИРУЕТ ФЕРМЕНТ:
- 1) трансальдолаза
 - 2) ацетил-коэнзим А карбоксилаза
 - 3) транскетолаза
 - 4) цитратсинтаза
24. В ЦИКЛЕ ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В РЕАКЦИЮ СУБСТРАТНОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ ВСТУПАЕТ:
- 1) сукцинат
 - 2) малат
 - 3) сукцинил-коэнзим А
 - 4) ацетил-коэнзим А
 - 5) α-кетоглутарат
25. НАИБОЛЬШЕЕ КОЛИЧЕСТВО АТФ ОБРАЗУЕТСЯ В ПРОЦЕССЕ:
- 1) окислительного декарбоксилирования пирувата
 - 2) гликолиза
 - 3) цикла трикарбоновых кислот
 - 4) пентозофосфатного пути

Ответы:

2. 2
3. 1
4. 3
5. 4
6. 4
7. 1
8. 2
9. 1
10.2
11.2
12.2
13.1
14.4
15.2
16.3
17.4
18.2
19.5
20.1
21.2
22.2
23.4
24.3
25.3

Основная

1. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – М.: Химиздат, 2016

Дополнительная

1. Пузаков С.А. Химия: учебник для ВСО.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006

2. Учебно-методическое пособие по биологической химии для самостоятельной подготовки студентов ВСО заочного отделения / составитель П.И. Цапок и др.; Кировская гос. мед. академия, 2002

Раздел 2. Физические основы медицины

Тема 2.1. Механические колебания и волны. Акустика.

Цель: получить необходимые знания по указанной теме, проверить уровень усвоения знаний характеристик, видов колебаний, волн. Способствовать формированию умений, используя теоретические положения, оценивать параметры колебательного и волнового движения в различных средах, производить акустические расчеты распространения и восприятия звуковых и ультразвуковых волн.

Задачи:

1. Рассмотреть основные закономерности колебательного движения и волнового процесса.
2. Изучить основные свойства колебаний и волн в акустике.
3. Научить применять законы колебательного движения и волновых процессов при решении практических задач.
4. Определить область применения этих законов в приборах диагностики и физиотерапии.

Обучающийся должен знать: до изучения темы: Определение понятий колебательного движения, механической волны и ее видов. Физические характеристики колебаний и волн; характеристики ощущения звука; Дифференциальные уравнения колебательного движения; Уравнения колебания, бегущей и стоячей волн; Свойства волн; Взаимосвязь между уровнями интенсивности, частотами и уровнями громкости звука. после изучения темы: способы применения основных закономерностей механических колебаний и волн для решения практических задач. Основные методы

сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения. Первичное физическое действие основных физических факторов на биологические объекты, в том числе при физиотерапии.

Обучающийся должен уметь: проводить простые исследования лабораторного типа, уметь решать задачи по указанной теме. Решать дифференциальные уравнения колебательных движений; Использовать законы колебательного и волнового движения при решении прикладных задач; Пользоваться кривыми равной громкости при решении задач медико-биологического профиля; Объяснять физические процессы колебательного и волнового характера в ситуационных задачах медико-биологического профиля. Оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм.

Обучающийся должен владеть: Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. терминологией и языком темы, способностью применять полученные знания на практике. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

Ответить на вопросы по теме занятия

1. Какое движение называется колебательным?
2. Какие колебания называются гармоническими? свободными? затухающими? вынужденными? автоколебаниями? В чем состоит основное отличие их между собой?
3. Что называется смещением? амплитудой? периодом? частотой? фазой колебаний?
4. Дайте определение незатухающих колебаний. Получите дифференциальное уравнение незатухающего гармонического колебания.
5. Запишите уравнения смещения, скорости и ускорения при гармоническом колебании.
6. Дайте определение затухающего колебания. Выведите дифференциальное уравнение затухающего колебания.
7. Запишите уравнение смещения для затухающего колебания.
8. Что такое коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания? Что они характеризуют?
9. Как зависит амплитуда затухающих колебаний от времени?
10. Выведите дифференциальное уравнение вынужденного колебания.
11. Запишите уравнение вынужденного колебания.
12. При каких условиях возникает резонанс вынужденного колебания?
13. Выведите уравнение плоской механической волны.
14. Назовите характеристики механической волны и дайте их определение.
15. Что такое звук? Укажите физические (объективные) характеристики звука.
16. Перечислите характеристики слухового ощущения и укажите, как они связаны с физическими характеристиками звука.
17. Сформулируйте закон Вебера-Фехнера.
18. Укажите единицы уровня интенсивности и уровня громкости звука.
19. Что называется аудиометрией?
20. Каковы основные функции среднего уха?
21. Как устроена звуковоспринимающая система уха?
22. Что называется ультразвуком?
23. Назовите способы получения и регистрации ультразвука.
24. Назовите особенности распространения ультразвука в неоднородных средах и обоснуйте их на основании закона Рэлея.
25. В чем заключается механическое, химическое и тепловое действие ультразвука.
26. В чем сущность эффекта Доплера? Поясните методы определения скорости кровотока и эхокардиографии, в основе которых лежит эффект Доплера.
27. Приведите примеры применения ультразвука в медицинской практике и дайте им физическое обоснование.

2. Решите задачи

1. Математический маятник длиной 50см, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на $x_1=5$ см, а при втором (в ту же сторону) – на $x_2=4$ см. Найдите логарифмический декремент затухания.

рифмический декремент затухания и время релаксации (время убывания амплитуды в e раз) для этих колебаний.

2. Доплеровский сдвиг частоты при отражении механической волны от движущихся эритроцитов равен 50 Гц, частота генератора равна 100 кГц. Определите скорость движения крови в кровеносном сосуде.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Дайте определение колебательного движения.
 2. Запишите уравнение гармонических колебаний. Перечислите физические характеристики колебательного движения.
 3. От каких параметров зависят частота и период колебаний математического маятника и груза на пружине (пружинного маятника)?
 4. Каковы причина и условия возникновения и поддержания процесса колебания?
 5. Энергия колебательного процесса.
 6. Выведите дифференциальные уравнения гармонических (незатухающих и затухающих) и вынужденных колебаний и их решения.
 7. Что такое логарифмический декремент затухания?
 8. Дайте понятие резонанса. Каковы условия возникновения и проявления этого явления?
 9. Закономерности сложения гармонических незатухающих колебаний, происходящих в одной плоскости.
 10. Дайте определение механической волны. Запишите уравнение бегущей волны.
 11. Перечислите физические характеристики волны.
 12. Как проходит механическая волна через границу 2-х сред. Закон Рэлея.
 13. Эффект Доплера.
 14. Перечислите психофизические характеристики звука (характеристики слуховых ощущений) и их связь с физическими характеристиками.
 15. Введите понятия: интенсивность и громкость звука, уровни интенсивности и громкости.
 16. Дайте определение кривых равной громкости.
 17. Почему в полости трубы возникает стоячая волна?
 18. Объясните изменения громкости звучания при изменении размеров полости.
 19. Можно ли производить оценку скорости звука по расстоянию между отметками при минимуме звучания? Почему на практике это не применяется?
 20. Будут ли громче тоны сердца, если укоротить трубку фонендоскопа?
 21. Почему полости разного размера при перкуссии звучат по-разному?
 22. Что можно сказать о громкости звука с физическими характеристиками $I_1=60$ дБ, $\nu_1=100$ Гц, а также $I_2=30$ дБ, $\nu_2=1000$ Гц? Для ответа используйте кривые равной громкости.
 23. В каком частотном диапазоне человеческое ухо слышит лучше? Ответ обоснуйте, используя среднестатистическую аудиограмму.
 24. Определите интенсивности звуков с частотами $\nu_1=100$ Гц, $\nu_2=500$ Гц, $\nu_3=1000$ Гц, если уровень громкости звуков одинаков и равен $E=40$ фон?
 25. Объясните, как по напряжению, снимаемого с генератора можно судить об интенсивности звукового сигнала, измеряемого в децибелах?
 26. Как по аудиограмме на основании теории звукокодирования можно диагностировать нарушения функций областей внутреннего уха?
 27. Каким образом в лабораторной работе осуществляется проверка закона Малюса?

28. Как в лабораторной работе оценивается поворот плоскости поляризации оптически активным веществом?
29. На чем основана в лабораторной работе количественная оценка интенсивности света, прошедшего через анализатор?
30. Почему изменяется интенсивность луча, прошедшего через поляризатор, после его отражения?
5. При выполнении какого условия интенсивность прошедшего через поляризатор отраженного луча будет максимальна и минимальна?
1. Назовите основные характеристики электромагнитной волны.
 2. Охарактеризуйте электромагнитные волны различных диапазонов по способу получения того или иного вида излучения.
 3. Назовите виды спектров излучения и поглощения.
 4. Как изменяется спектр излучения твердого тела при нагревании?
 5. Как связаны спектры излучения и поглощения с атомным и молекулярным строением вещества?
 6. Обосновать принцип определения концентрации вещества на основе изучения спектров поглощения.
 7. Боровская теория водородоподобного атома и её использование для обоснования характеристик спектров излучения и поглощения.
 8. Основные принципы строения оболочек многоэлектронных атомов.
 9. Каково основное отличие молекулярных спектров от атомарных?
 10. Использование спектроскопии при медико-биологических исследованиях.
 11. Объясните устройство и принцип действия простейшего спектрального прибора – спектроскопа.
31. Объясните принцип устройства фотоэлектрического колориметра
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
1. Акустика изучает
 - 1) упругие колебания и волны
 - 2) электромагнитные волны
 - 3) волны на поверхности жидкости.
 2. Колебательное движение – это
 - 1) Повторяющиеся отклонения физического тела или параметра его состояния то в одну, то в другую сторону от положения равновесия
 - 2) отклонения физического тела или параметра его состояния от положения равновесия
 - 3) повторяющееся изменение положения тела в пространстве.
 3. Резонанс – это явление
 - 1) достижения максимальной амплитуды колебаний для заданных собственной частоте и коэффициенте затухания колебательной системы
 - 2) незначительного увеличения амплитуды колебаний при стремлении частоты вынуждающей силы к бесконечности
 - 3) достижения минимальной амплитуды колебаний для заданных собственной частоте и коэффициенте затухания колебательной системы.
 4. При волновом движении осуществляется
 - 1) перенос энергии без переноса вещества
 - 2) перенос энергии и перенос вещества
 - 3) перенос вещества без переноса энергии.
 5. Какими факторами определяется громкость звука?
 - 1) порогом слышимости
 - 2) порогом болевых ощущений

- 3) интенсивностью, частотой
 - 4) спектром звука.
6. Громкость звука зависит
- 1) от свойств среды, в которой распространяется звук
 - 2) от начальной интенсивности на пороге слышимости
 - 3) от интенсивности и частоты звуковой волны.
7. Высота звука зависит
- 1) от свойств среды, в которой распространяется звук
 - 2) от частоты звуковой волны
 - 3) от интенсивности звуковой волны
 - 4) от амплитуды колебания источника звука.
8. Какая частота соответствует основной гармонике в акустическом спектре сложного тона?
- 1) наибольшая частота спектра
 - 2) наименьшая частота спектра
 - 3) средняя частота спектра
 - 4) среди предложенных ответов нет верного.
9. Тембру звука, как субъективной характеристике звука соответствует
- 1) спектральный состав звукового колебания
 - 2) частота тона
 - 3) амплитуда колебаний в волне
 - 4) звуковое давление
 - 5) интенсивность звука.
10. При аудиометрии используют кривую равной громкости на пороге слышимости, которая представляет собой
- 1) зависимость звукового давления от длины волны звука
 - 2) зависимость интенсивности от длины волны
 - 3) зависимость уровня интенсивности от частоты звука.
11. Основное назначение среднего уха
- 1) способствовать передаче внутреннему уху большей интенсивности звука
 - 2) ослабление передачи колебаний в случае звука большой интенсивности
 - 3) способствовать передаче внутреннему уху меньшей интенсивности звука.
12. Звуковоспринимающим органом является
- 1) улитка
 - 2) вестибулярный аппарат
 - 3) среднее ухо
 - 4) наружное ухо.
13. К звуковым методам исследования в клинике нельзя отнести
- 1) УЗИ
 - 2) перкуссию
 - 3) аускультацию
 - 4) фонокардиографию.
14. Инфразвуком называют механические волны с частотой

- 1) меньшей воспринимаемой человеческим ухом (16-25 Гц)
- 2) более 1000 Гц
- 3) менее 20 кГц
- 4) нет определенного предела.

15. Ультразвук - это

- 1) электрические колебания с частотой, выше звуковой
- 2) механические колебания и волны с частотой менее 16 Гц
- 3) механические колебания и волны с частотой более 20 кГц.

16. Явление кавитации возникает в среде при прохождении в ней ультразвука, если

- 1) среда обладает малой плотностью
- 2) УЗ-волна имеет большую интенсивность
- 3) УЗ-волна имеет малую интенсивность.

17. Что является первичным механизмом ультразвуковой терапии?

- 1) резонансные явления в тканях и органах
- 2) воздействие на центральную нервную систему
- 3) механическое и тепловое действие на ткани
- 4) ионизация и диссоциация молекул
- 5) воздействие на периферическую нервную систему.

18. В основе ультразвуковой диагностики лежит следующее явление

- 1) скорость распространения ультразвука в различных тканях различна
- 2) различные ткани в разной степени способны поглощать ультразвук
- 3) ультразвук не может огибать никакие преграды (неоднородности на своем пути)
- 4) при прохождении через вещество изменяется частота ультразвука.

19. Ультразвуковая локация (УЗ-локация) это

- 1) определение с помощью ультразвука расположения и размера неоднородных включений, полостей, внутренних органов и т.п.
- 2) визуализация тканей и органов человека
- 3) определение скорости движущихся сред в организме.

20. Эффект Доплера используется для определения скорости кровотока, скорости движения сердечных клапанов. Этот эффект заключается

- 1) в изменении частоты сигнала, передаваемого излучателем, при движении источника к наблюдателю
- 2) в изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
- 3) в изменении частоты волны, воспринимаемой наблюдателем, при взаимном перемещении источника и наблюдателя.

Эталоны ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1)	1)	1)	1)	3)	3)	2)	3)	1)	3)
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	1)	1)	1)	1)	3)	2)	4)	2)	1)	3)

Список рекомендованной литературы

Основная

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник.- М.: Дрофа, 2018,2010

Дополнительная

1. Физика, биофизика, высшая математика: учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения по специальности «Сестринское дело» / сост. Е.В. Луценко; Кировская гос. мед. академия.- Киров, 2003
2. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
3. Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. : ил. (ЭБС «Консультант студента»).

Тема 2.2. Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током и электромагнитными полями.

Цель изучения темы: Изучить физическое обоснование применению электрических токов, электромагнитных полей в медицине.

Задачи: Рассмотрев механизмы действия электрических токов, электромагнитных полей на биологическую ткань.

Студент должен знать:

- 1) до изучения темы (базисные знания) – знание тем Электрическое поле, Электрический ток, Магнитное поле курса физики средней школы.
- 2) после изучения темы – физическое обоснование применению разных физических факторов для электростимуляции или теплового действия.

Студент должен уметь: давать количественную оценку тепловому эффекту при действии разных факторов.

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
1. Дайте определение электрическому полю как особому виду материи. Дайте определение основным характеристикам электрического поля. Когда электрическое поле можно назвать однородным?
2. Что называется конденсатором? Как оценить емкость плоского конденсатора?
3. Что такое электрический ток? Каковы условия существования электрического тока в цепи?
4. Дайте определение величинам, характеризующим электрический ток. Назовите единицы их измерения. Какой ток называется постоянным, а какой переменным?
5. Объясните природу теплового действия электрического тока при прохождении по проводнику. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
6. Какие явления происходят в диэлектриках при помещении их в электрическое поле?
7. Опишите процессы, проходящие в биологической ткани под действием постоянного электрического тока.
8. Опишите процессы, происходящие в биологической ткани в переменном электрическом поле УВЧ диапазона.
9. Опишите электропроводность чистых и примесных полупроводников. Каково назначение и принцип действия полупроводникового диода.
10. Расскажите о магнитном поле как особом виде материи. Дайте определение силовой характеристике магнитного поля.
11. Какое действие оказывает переменное магнитного поля высокой частоты на биологические ткани.

Список рекомендованной литературы

Основная

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. - М.: Дрофа, 2018,2010

Дополнительная

1. Физика, биофизика, высшая математика: учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения по специальности «Сестринское дело» / сост. Е.В. Луценко; Кировская гос. мед. академия.- Киров, 2003

2. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

3. Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. : ил. (ЭБС «Консультант студента»).

Тема 2.3. Физические основы электрокардиографии.

Цель изучения темы: Дать физической обоснование электрокардиографии.

Задачи: Рассмотрев механизмы формирования ЭКГ в отведениях.

Студент должен знать:

1) до изучения темы (базисные знания) – знание тем Электрическое поле диполя, вопросы формирования потенциалов на клеточной мембраны.

2) после изучения темы – физическое обоснование применению разных физических факторов для электростимуляции или теплового действия.

Студент должен уметь: давать количественную оценку тепловому эффекту при действии разных факторов.

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

1. Что такое электрический диполь? токовый диполь? В чем между ними принципиальное сходство и различие?

2. Как оценить разность потенциалов поля диполя?

3. Почему при прохождении возбуждения по миокарду сердечную мышцу можно считать токовым диполем?

4. Рассказать о формировании нормальной электрокардиограммы в отведениях.

Список рекомендованной литературы

Основная

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. - М.: Дрофа, 2018,2010

Дополнительная

1. Физика, биофизика, высшая математика: учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения по специальности «Сестринское дело» / сост. Е.В. Луценко; Кировская гос. мед. академия.- Киров, 2003

2. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

3. Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

**Кафедра химии
Кафедра физики и медицинской информатики**

Приложение Б к рабочей программе дисциплины (модуля)

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)
«Физические и химические основы медицины»**

Направление подготовки 34.03.01 Сестринское дело
Профиль Сестринское дело
(очно-заочная форма обучения)

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

Код и содержание компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов	ИД ОПК 2.1 Выбирает физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы для решения профессиональных задач	Принципы и методы физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов.	Применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	Навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	Раздел 1. Химические основы медицинских знаний Раздел 2. Физические основы медицинских знаний	1 семестр

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

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
<i>ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов</i>						

<i>ИД ОПК 2.1 Выбирает физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы для решения профессиональных задач</i>						
Знать	Фрагментарные знания принципов и методов физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов.	Общие, но не структурированные знания принципов и методов физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов и методов физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов..	Сформированные систематические знания принципов и методов физических и химических исследований, физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов.	Тестовые задания Решение расчетных, ситуационных задач Устный опрос Реферат	Тестовые задания Решение ситуационных задач Собеседование Оценка Портфолио
Уметь	Частично освоенное умение применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	В целом успешное, но не систематически выполняемое умение применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	Сформированное умение применять понятия, физико-химические законы и формулы физики для решения типовых задач, а также находить решение задач, используя нестандартные способы решения.	Решение расчетных, ситуационных задач	Решение ситуационных задач Собеседование
Владеть	Фрагментарное владение навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	В целом успешное, но не систематическое владение навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	Успешное и систематическое владение навыками прогнозирования результатов физико-химических процессов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы	Решение расчетных, ситуационных задач	Решение ситуационных задач Собеседование

			щающие вы- воды			
--	--	--	--------------------	--	--	--

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы к зачету, критерии оценки (ОПК-2)

Раздел 1. Химические основы медицинских знаний

1. Вода как растворитель. Роль воды в организме.
2. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Диффузия, осмос, осмотическое давление: закон Вант-Гоффа. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Осмотическое давление плазмы крови. Онкотическое давление. Изо-, гипо- и гипертонические растворы. Плазмолиз и гемолиз.
3. Законы Рауля: понижение температуры замерзания и температуры кипения растворов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
4. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме.
5. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Основные понятия: кислота, основание, амфолит, кислотно-основная пара. Константа кислотности. Сильные и слабые кислоты.
6. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Значения рН некоторых биологических жидкостей. Методы измерения рН.
7. Буферные системы. Состав. Механизм буферного действия. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая.
8. Классификация органических соединений по структуре углеродного скелета, по характеру функциональных групп. Функциональные группы, характерные для биологически важных соединений.
9. Принципы международной номенклатуры органических соединений.
10. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Стереоизомерия.
11. Основные типы классификации α -аминокислот, входящих в состав белков.
12. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.
13. Углеводы. Классификация и биологическая роль.
14. Строение биологически важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аминсахаров (глюкозамин).
15. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Состав, строение, биологическая роль.
16. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.
17. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат. Состав, строение, типы связей, биологическая роль.
18. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
19. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль.
20. Фосфолипиды. Биологическая роль.
21. Неомыляемые липиды. Терпены.
22. Стероиды. Стероидные гормоны.
23. Желчные кислоты. Холевая кислота.
24. Стерины. Холестерин. Витамины группы D.
25. Нуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. Строение, номенклатура, гидролиз.
26. Нуклеозидмоно- и полифосфаты – АМФ, АДФ, АТФ. Понятие о макроэнергических связях.
27. Строение НАД, НАДФ и ФАД, механизм переноса электронов и протонов.
28. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
29. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.

30. Первичная структура белка, связь первичной структуры и функции белка. Уровни пространственной организации белков. Многообразие белков, связь их структуры с функцией.
31. ДНК: структура, биосинтез, биологическое значение.
32. РНК: структура, типы, биосинтез, биологические функции.
33. Понятие о катаболизме и анаболизме. Этапы превращения энергии в живых организмах. Цикл АТФ\АДФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование АДФ.
34. Окислительные реакции катаболических процессов. Первичные акцепторы водорода (примеры). Основные компоненты, структурная организация и биологическая роль цепи переноса электронов.
35. Специфические и общий пути катаболизма. Общий путь катаболизма как основной поставщик протонов и электронов для дыхательной цепи. Биологическая роль.

Раздел 2. Физические основы медицины

1. Колебательные движения. Механические колебания.
2. Характеристики колебательного движения.
3. Виды колебательных движений.
4. Волны в упругой среде.
5. Характеристики волны.
6. Частотный диапазон механических волн. Ультразвук.
7. Применение акустических методов в медицине
8. Основные понятия гидро- и гемодинамики.
9. Основные законы гидродинамики для идеальной жидкости: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли.
10. Течение реальной жидкости. Закон Пуазейля.
11. Применение законов гидродинамики для описания законов движения крови по сосудам.
12. Строение мембран.
13. Пассивный и активный транспорт молекул и ионов через мембраны.
14. Потенциал покоя.
15. Потенциал действия и его распространение
16. Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током и электромагнитными полями.
17. Физические основы электрокардиографии

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

1 Задачи репродуктивного уровня (1 уровень) (выбрать все правильные ответы)

1. **Колебания называются гармоническими, если они**
 - 1) совершаются по закону синуса или косинуса
 - 2) совершаются по экспоненциальному закону
 - 3) являются свободными
 - 4) являются вынужденными
 - 5) имеют электромагнитную природу

2. Амплитуда затухающих колебаний

- 1) всегда неизменна, а частота изменяется
- 2) изменяется по гармоническому закону
- 3) увеличивается пропорционально квадрату времени
- 4) уменьшается по экспоненциальному закону
- 5) в зависимости от конкретных условий, может уменьшаться, увеличиваться или оставаться постоянной
- 6) уменьшается по линейному закону

3. Резонанс – это явление, сопровождающееся резким возрастанием

- 1) амплитуды вынужденных колебаний
- 2) частоты вынужденных колебаний
- 3) амплитуды свободных колебаний
- 4) частоты свободных колебаний
- 5) периода вынужденных колебаний

4. Резонанс – это явление возникающее при

- 1) резком возрастании частоты колебаний вынуждающей силы
- 2) сближении частот собственных колебаний системы и вынуждающей силы
- 3) совпадении амплитуд свободных колебаний системы и вынуждающей силы
- 4) действии аperiodической внешней вынуждающей силы
- 5) совпадении начальных фаз собственных колебаний системы и вынуждающей периодической силы

5. При волновом движении осуществляется

- 1) перенос энергии без переноса вещества
- 2) перенос энергии и перенос вещества
- 3) перенос вещества без переноса энергии.

6. Акустика изучает

- 1) упругие колебания и волны
- 2) электромагнитные волны
- 3) только распространение звука в воздухе
- 4) волны на поверхности жидкости

7. Эффект Доплера используется для определения скорости кровотока, скорости движения сердечных клапанов. Этот эффект заключается

- 1) только в изменении частоты сигнала излучателя, при его движении к объекту наблюдения (наблюдателю)
- 2) в изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
- 3) в изменении частоты и длины волн, регистрируемых приёмником, вызванном движением их источника и/или движением приёмника
- 4) только в изменении длины волны, воспринимаемой наблюдателем (регистратором), при сближении или удалении источника и наблюдателя
- 5) в изменении скорости движения наблюдателя, независимо от частоты излучения источника

8. Величина, которая в системе СИ измеряется в герцах (Гц), называется

- 1) периодом колебаний
- 2) круговой частотой колебаний
- 3) частотой колебаний
- 4) амплитудой колебаний

9. Расстояние, которое проходит волна за время, равное периоду колебаний, называется

- 1) фазой волны
- 2) длиной волны
- 3) амплитудой волны
- 4) спектром волны

10. Явление резонанса в колебательной системе может возникнуть, если

- 1) колебания собственные
- 2) колебания гармонические
- 3) колебания вынужденные
- 4) колебания затухающие

11. Собственные колебания в изолированной реальной колебательной системе всегда являются

- 1) затухающими
- 2) ангармоническими
- 3) незатухающими
- 4) сложными

12. Характеристика волны, измеряемая в Вт/м²

- 1) мощность
- 2) интенсивность
- 3) объёмная плотность энергии
- 4) удельная энергия

13. Геометрический смысл производной функции, описывающей процесс,

- 1) определяет скорость процесса в точке
- 2) определяет ускорение процесса в точке
- 3) определяет, что производная функции в данной точке есть тангенс угла, образованного касательной, проведенной через эту точку к данной кривой, и положительным направлением оси абсцисс
- 4) определяет синус угла наклона к оси абсцисс касательной к графику функции в точке

14. Дополнительное давление, обусловленное поверхностным натяжением под сферической поверхностью жидкости

- 1) не зависит от радиуса сферы
- 2) пропорционально радиусу
- 3) обратно пропорционально радиусу
- 4) обратно пропорционально квадрату радиуса

15. Высота поднятия жидкости в капилляре с уменьшением диаметра капилляра

- 1) уменьшается
- 2) остаётся постоянной
- 3) увеличивается

16. Для столба жидкости с плотностью ρ высотой h произведение ρgh есть

- 1) гидростатическое давление
- 2) избыточное давление свободной поверхности
- 3) вес столба жидкости

17. Экстремум функции это

- 1) наибольшее или наименьшее значение функции на отрезке
- 2) локальный максимум или минимум значения функции
- 3) наибольшее приращение функции на интервале
- 4) наибольшее значение функции на отрезке

18. Электрический ток представляет собой

- 1) колебательное движение заряженных частиц под действием электрического поля
- 2) направленное движение заряженных частиц под действием сил давления
- 3) направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля
- 4) упорядоченное движение любых частиц под действием различных сил

19. Датчики - устройства, которые преобразуют

- 1) малые напряжения в напряжения большей величины
- 2) электрические величины в неэлектрические
- 3) неэлектрические величины в электрические

20. Генератор синусоидальных колебаний предназначен для получения

- 1) импульсных колебаний
- 2) гармонических электромагнитных колебаний
- 3) электромагнитных колебаний сложной формы

2 Задачи реконструктивного уровня (2 уровень)

(выберите соответствие и последовательность показателей)

1. ПОДБЕРИТЕ К КАЖДОЙ ИЗ АМИНОКИСЛОТ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ СВОЙСТВО РАДИКАЛА:

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 1) Три | а) Гидрофильный с анионной группой |
| 2) Асп | б) Гидрофильный с катионной группой |
| 3) Цис | в) Гидрофильный незаряженный |
| 4) Лей | г) Гидрофобный |
| 5) Арг | |
| 6) Сер | |

2. ПОДБЕРИТЕ К КАЖДОМУ ПРОНУМЕРОВАННОМУ ТИПУ СВЯЗИ БУКВЕННЫЙ ОТВЕТ:

- | | | |
|--|------------------------|---------------------|
| 1) Связь между карбоксильными и калов аминокислот | а) Первичная структура | аминогруппами ради- |
| | б) Вторичная структура | |
| 2) Связь между α -амино и α -карбоксильными группами аминокислот | в) Третичная структура | |
| 3) Связи между радикалами цистеина | | |
| 4) Водородные связи между пептидными группами | | |
| 5) Водородные связи между радикалами аминокислот | | |
| 6) Гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот | | |

3. ПОДБЕРИТЕ К КАЖДОМУ УРОВНЮ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЛКА СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ПОНЯТИЕ:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) Первичная структура | а) Конформация пептидного остова, в формировании которой участвуют водородные связи между пептидными группировками |
| 2) Вторичная структура | б) Порядок чередования аминокислот в белках |
| 3) Третичная структура | в) Пространственное расположение и характер взаимодействия пептидных цепей в олигомерном |
| 4) Четвертичная структура | г) Конформация полипептидной цепи, стабилизированная межрадикальными связями |

4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ:

фермент пируватдегидрогеназного комплекса

кофермент

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1) пируватдегидрогеназа | а) липоевая кислота |
| 2) дигидролипоилацетилтрансфераза | б) ФАД |
| 3) дигидролипоилдегидрогеназа | в) тиаминпирифосфат |

5. Установите соответствия:

Простая диффузия происходит = через липидный слой

Облегченная диффузия происходит = в комплексе с переносчиком

Диффузия через канал происходит = при участии интегральных белков

3 Задачи творческого уровня (3 уровень)

1. Поставьте предварительный диагноз по следующим данным анализа крови и мочи больного: активность амилазы, липазы, трипсина в крови и моче больного резко повышена.

- 1) Панкреатит
- 2) Инфаркт миокарда
- 3) Острый холецистит

2. Задача. Потенциал покоя нерва конечности краба при температуре 20⁰С равен 89мВ. Чему равна концентрация ионов калия внутри нерва, если снаружи она составляет 12мМ? Чему станет равен потенциал, если температура увеличится до 35⁰С? (Ответ округлите до целых чисел).

Вопрос 1. Концентрация ионов калия внутри нерва равна

*400мМ
400М

4мМ
200мМ
Вопрос 2. Потенциал покоя равен
*94мВ
60мВ
98мВ
89мВ

3. Задача. Фибрилляция желудочков сердца заключается в их хаотическом сокращении. Если при этом пропустить через область сердца большой ток, то это приведёт к возбуждению большинства клеток тканей миокарда и в результате может восстановиться нормальный ритм сокращения желудочков. Соответствующий аппарат называется дефибриллятором. Технически он выполнен в виде конденсатора, который заряжается до значительного напряжения и затем разряжается через электроды, наложенные на тело больного в области сердца.

Вопрос 1. Найдите значение максимального тока при действии дефибриллятора, если он был заряжен до напряжения $U=5$ кВ, а сопротивление участка тела равно $R=500$ Ом.

*10А
1А
0,1А
10мА

Вопрос 2. Какова максимальная плотность тока, проходящего через пациента при дефибрилляции, если площадь электродов 25 кв.см?

10А/м²
*4кА/м²
4А/м²
25мА/м²

Критерии оценки:

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

3.3. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки (ОПК-2)

Раздел 1. Химические основы медицины

1. Определите осмотическое давление крови лягушки, если молярная концентрация крови при 7°C равна 0,22 моль/л.
2. Что произойдет с эритроцитами, если их поместить в раствор глюкозы с концентрацией 3 моль/л? $P_{осм}$ крови при 37°C равно 770 кПа.
3. Для обеззараживания медицинских инструментов можно использовать солевые растворы. Объясните механизм этого действия. Какой раствор более эффективен: хлорид натрия или хлорид кальция?
4. У здорового человека температура замерзания плазмы крови = -0,5 С. Измеряя температуру замерзания плазмы крови больного, в реаниматологии оценивают возможность его отравления. С точки зрения законов Рауля, что при этом должно наблюдаться и почему?
5. Больная страдает частыми носовыми кровотечениями. При сборе анамнеза было установлено, что она систематически принимает препараты салициловой кислоты. О каком гиповитаминозе может идти речь? В чём состоит действие этого витамина, его биологическая роль? Перечислите авитамины этого витамина.
6. Больной недавно приехал с Севера. Жалуется на сильные головные боли, недомогание. Под кожей заметны точечные кровоизлияния. При опросе оказалось, что больной часто употреблял в пищу печень белого медведя. С каким гипervитаминозом вы имеете дело? Каков механизм действия этого витамина? Какие системы поражаются при его гипervитаминозе? В чём причина гипervитаминоза у этого пациента?
7. У ребёнка наблюдается длительное незаращивание родничка, облысение затылка, повышенная возбудимость. Мать жалуется на то, что ребёнок беспокоен, часто плачет, плохо спит. Какой
8. У больного развилась стеаторрея. Что такое стеаторрея и каковы ее причины? Почему эти причины приводят к заболеванию? Как по анализу кала можно определить стеаторрею?
9. Какие возникают нарушения в липидном обмене при обтурации желчных путей?

10. У больного вследствие хронической патологии печени и кишечника нарушено всасывание липидов. Какие сопутствующие гиповитаминозы отягощают состояние больного?
11. В растительной пище нет холестерина. Какие могут быть различия в обмене холестерина у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?
12. Почему недостаток фолиевой кислоты и витамина В₁₂ приводит к развитию анемии?

Раздел 2. Физические основы медицины

3. На больничном оборудовании в условиях, благоприятных для образования статического электричества, разность потенциалов редко превышает 10^{-15} кВ. Сможет ли произойти искровой разряд между стойкой металлической тележки и водопроводной трубой, если расстояние между ними окажется равным $0,8$ см? $E_{разр} = 30$ кВ/см.
4. Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука $L_0 = 150$ дБ. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1$ кГц, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки.
5. Найдите объемную скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты $1,75$ см, а линейная скорость крови в ней составляет $0,5$ м/с
6. Наблюдая под микроскопом движение эритроцитов в капилляре, можно измерить скорость течения крови $0,5$ мм/с. Средняя скорость тока крови в аорте составляет 40 см/с. На основании этих данных определите, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функционирующих капилляров больше сечения аорты.
7. Какова концентрация раствора, если одинаковая освещенность фотометрических полей была получена при толщине $l_1 = 8$ мм у эталонного 3%-ного раствора и $l_2 = 24$ мм - у исследуемого раствора?
8. Математический маятник длиной 50 см, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на $x_1 = 5$ см, а при втором (в ту же сторону) – на $x_2 = 4$ см. Найдите логарифмический декремент затухания и время релаксации (время убывания амплитуды в e раз) для этих колебаний.
9. Доплеровский сдвиг частоты при отражении механической волны от движущихся эритроцитов равен 50 Гц, частота генератора равна 100 кГц. Определите скорость движения крови в кровеносном сосуде.
10. Определить Лапласовское давление в капле воды диаметром 1 мм. Под каким давлением в воде находится воздушный пузырек диаметром $0,005$ мм на глубине 2 м? Атмосферное давление 105 Па
11. Чему равен эффективный модуль упругости стенки грудной аорты, если отношение радиуса просвета сосуда к толщине его стенки равно 5 ? Известно, что при изменении давления внутри аорты от $13,3$ до 16 кПа площадь поперечного сечения сосуда увеличивается с $6,16$ до $6,2$ см².
12. При сухой коже сопротивление между ладонями рук может достигать значения $R = 10^5$ Ом, а при влажных ладонях это сопротивление существенно меньше ($R = 1000$ Ом). Оцените ток, который пройдет через тело человека при контакте с электросетью напряжением $U = 220$ В. Сравните этот ток со значениями порогов осязаемого и неотпускающего токов, если частота тока равна $\nu = 50$ Гц.
13. Между двумя электродами, к которым приложено постоянное напряжение $U = 36$ В, находится часть живой ткани. Условно можно считать, что ткань состоит из двух слоев живой кожи и мышц с кровеносными сосудами, толщина каждого слоя кожи $l_1 = 0,3$ мм, толщина внутренней ткани $l_2 = 9,4$ мм. Найдите плотность тока и падение напряжения в коже и в мышечной (сосудистой) ткани, рассматривая их как проводники.
14. В электрическом поле точечного заряда $0,3$ нКл на расстоянии 1 м от него находится диполь с дипольным моментом $2 \cdot 10^{-28}$ (Кл·м). Найдите максимальный момент силы, действующий на диполь в вакууме.
15. Найдите потенциал поля, созданного диполем в точке А, удаленной на расстояние $r = 0,5$ м в направлении под углом $\alpha = 30^\circ$ относительно электрического момента p диполя. Среда – вода. Диполь образован зарядами $q = 2 \cdot 10^{-7}$ Кл, расположенными на расстоянии $l = 0,5$ см.
16. Определить потенциал покоя клетки при температуре 20° С, если отношение концентраций ионов калия в клетке и окружающей среде равно $10:1$.
17. Потенциал покоя скелетной мышцы равен 88 мВ. Определить отношение концентраций ионов калия внутри мышечного волокна и во внешней среде. Температуру тела человека считать равной 37° С.

18. Рассчитайте потенциал покоя гигантского аксона кальмара, если известно, что концентрация ионов натрия снаружи равна 440 мМ, а внутри его 49 мМ (температура равна 20 °С).

19. По двум параллельным прямолинейным длинным проводникам текут в противоположных направлениях токи силой 5А и 10А. Расстояние между токами 10см. Найти напряженность и индукцию магнитного поля в точке А, лежащей посередине между проводниками, и в точке В справа от второго проводника на расстоянии 2см от него.

20. Конечность, на которую наложены электроды, имеет омическое сопротивление порядка 1кОм и емкость 0,02мкф. Определить проводимость такого участка, угол сдвига фаз между током и напряжением для частоты 50 Гц, считая, что омическое и емкостное сопротивления соединены последовательно.

Критерии оценки:

- «**зачтено**» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения заданий, может самостоятельно продемонстрировать решение задач.

- «**не зачтено**» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний, не знает методики выполнения заданий, не может самостоятельно продемонстрировать решение задач, допускает грубые ошибки.

3.5. Примерные задания для написания рефератов, критерии оценки (ОПК-2)

Темы рефератов:

Витамин А
Витамин В1
Витамин В2
Витамин В3
Витамин В5
Витамин В6
Витамин С
Витамин D
Витамин Е

План реферата:

- название (буквенное обозначение, химическое название, название по биологическому эффекту);
- химическая формула витамина и кофермента;
- участие в обмене веществ;
- клиническая картина гипо- и авитаминозов, гипервитаминозов;
- пищевые источники;
- суточная потребность;
- фармакологические препараты, показания к применению

Критерии оценки:

«**зачтено**» – содержание соответствует теме и плану реферата, полно и глубоко раскрыты основные вопросы, обнаружено достаточное владение терминологией, продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы, к анализу привлечены новейшие работы по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.), полностью соблюдены требования к оформлению реферата, грамотность и культура изложения материала на высоком уровне.

«**не зачтено**» – содержание не соответствует теме и плану реферата, обнаружено недостаточное владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы, не продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы, использован очень ограниченный круг литературных источников по проблеме, не соблюдены требования к оформлению реферата, отсутствует грамотность и культура изложения материала.

3.4. Примерное задание к формированию портфолио, критерии оценки (ОПК-2)

Портфолио обучающегося включает в себя материалы, отражающие выполнение следующих заданий по теме «Химия биогенных элементов»:

5. Подготовить характеристику биогенных элементов s-семейства (не менее двух)

6. Подготовить характеристику биогенных элементов р-семейства (не менее трех)
 7. Подготовить характеристику биогенных элементов d-семейства (не менее трех)
- План характеристики биогенного элемента:
9. Название. Химическая формула.
 10. Электронная формула
 11. Содержание элемента
 12. Топография элемента
 13. Биологическая роль элемента (функции в организме)
 14. Заболевания, вызываемые избытком и недостатком элемента
 15. Продукты питания, содержащие элемент
 16. Лекарственные препараты, содержащие элемент

Критерии оценки:

«*зачтено*» - представленные в портфолио работы соответствуют требованиям к структуре и оформлению. Портфолио отвечает таким требованиям как полнота, самостоятельность, продуктивность систематизации, оптимальность, результативность и разнообразие представленных материалов; эффективность отбора, анализа, оценки, использования необходимой информации для выполнения профессиональных задач; качество, культура оформления представленных работ; креативный характер.

«*не зачтено*» - портфолио не представлено, либо выполнено не в полном объеме, либо не соблюдена требуемая структура характеристики биогенного элемента.

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 (модулю), 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 Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых 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) 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	71

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачёта 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 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 разного уровня. 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» .

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

4.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся 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 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). 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 по дисциплине (модулю).

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 оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень тем рефератов, требований к реферату, портфолио.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков осуществляется на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа, а также получения оценки «зачтено» за реферат и портфолио.

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

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

4.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, 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 Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). 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) в соответствии с расписанием учебных занятий. 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 ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости и представляются деканат социально-экономического факультета.

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