

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.10.2023 16:40:53  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. Н. БУРДЕНКО» МИНЗДРАВА РОССИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан медико-профилактического факультета  
профессор, д.м.н. Механтьева Л.Е.  
«25» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ**

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

форма обучения \_ очная  
факультет - медико-профилактический  
кафедра химии  
курс \_\_\_ 1  
семестр \_\_ 1-2  
лекции \_\_\_ 8+8=16 (часов)  
экзамен \_\_\_\_\_ 9 ч  
зачет нет  
Практические занятия 27+33=60 (часов)  
Самостоятельная работа \_\_ 37+58= 95 (часов)  
Всего часов 180 (76 аудиторных + 95 СРС + 9 ч экзамен)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО (3++) по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), утвержденного приказом № 552 от 15.06.2017 г. Минобрнауки России и профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела», утвержденного приказом Минтруда России № 399н от 25.06.2015.

Рецензенты:

- Зав. кафедрой Биохимии профессор, д.м.н. Алабовский В.И.
- Зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии, д.х.н., доцент Рудакова Л.В

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности медико-профилактическое дело 25.06.2020 г. протокол №4, актуализирована ЦМК по координации преподавания специальности медико-профилактическое дело 6.11.2020.г. протокол №1/1.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины** – состоит в овладении студентами знаниями на основе формирования системного естественнонаучного представления о строении и превращениях неорганических и органических веществ и принципами, лежащими в основе процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, используемых для лечения и профилактики болезней, а также физико—химической сущности их взаимодействия в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях и при воздействии на него факторов окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- формирование практических умений в выполнении экспериментальной работы с соблюдением мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- формирование практических умений анализа и интерпретации данных лабораторных исследований;
- приобретение знаний, необходимых при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека;
- формирование умений для решения проблемных и ситуационных задач;
- приобретение знаний о биологически значимых неорганических и органических веществах, их химической природе, свойствах и роли в функционировании здорового организма человека, немедикаментозной и лекарственной терапии и для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний (в том числе COVID-19).
- формирование навыков изучения учебной и дополнительной литературы;
- формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) неорганических и органических веществ в организме человека на основе их классификационной принадлежности;
- формирование навыков владения понятийным аппаратом химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

**Учебная дисциплина (модуль) химия** относится к дисциплинам (модулям) обязательной части ООП ВО.

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые в общеобразовательных учебных заведениях при изучении курсов: химии, физики, математики и биологии.

Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и готовностей

обучающихся, формируемых последующими дисциплинами:

№	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин.	Наименование последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
П / П		Биохимия	Нормальная физиология	Коммунальная гигиена	Общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг	Патологическая физиология	Гигиена питания	Гигиена труда	Клиническая лабораторная диагностика
1	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Равновесные электродные процессы		+	+					+
3	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем		+	+	+				
4	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем		+	+	+		+		+
5	Свойства растворов ВМС. $\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки	+	+			+	+		+
6	Простые и сложные липиды. Стероиды.	+					+		+
7	Углеводы	+					+		+
8	Нуклеиновые кислоты	+							
9	Биогенные элементы			+	+		+	+	+

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### Универсальных компетенций выпускников и индикаторы их достижения

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области.
		ИД-2 <small>УК-1</small> Уметь формировать оценочные суждения в профессиональной области
		ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь проводить критический анализ информации с использованием исторического метода

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научные методы познания	ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.
		ИД-2 <sub>опк-3</sub> Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.
		ИД-3 <sub>опк-7</sub> Уметь проводить анализ основных демографических показателей и состояния здоровья населения, оценивать их тенденции и составлять прогноз развития событий.
		ИД-2 <sub>опк-8</sub> Уметь разрабатывать план медико-профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения.
Этиология и патогенез	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <sub>опк-5</sub> Владеть алгоритмом клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.
		ИД-2 <sub>опк-5</sub> Уметь оценивать результаты клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.
		ИД-3 <sub>опк-5</sub> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.

### Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: профилактический</b>		
	ПК-3. Способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических исследований, испытаний и иных видов оценок.	ИД-1 <sub>пк-3</sub> Владеть алгоритмом проведения санитарно-гигиенических лабораторных и инструментальных исследований.
		ИД-2 <sub>пк-3</sub> Уметь проводить оценку результатов санитарно-гигиенических лабораторных и инструментальных исследований.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: диагностический</b>		
Деятельность по проведению гигиенических,	ПК-10. Способность и готовность к гигиенической оценке	ИД-1 <sub>пк-10</sub> Владеть алгоритмом гигиенической оценки химических, физических, биологических факторов среды обитания.

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
эпидемиологических, клинических и лабораторных исследований с целью планирования профилактических и лечебных мероприятий	факторов и состояния среды обитания, населенных мест и соответствия коммунальных объектов.	ИД-2 ПК-10 Владеть алгоритмом гигиенической оценки факторов среды жилых и общественных зданий и сооружений.
		ИД-3 ПК-10 Уметь проводить гигиеническую оценку источников питьевого водоснабжения, зон санитарной охраны и качества питьевой воды.
		ИД-4 ПК-10 Уметь проводить гигиеническую оценку качества атмосферного воздуха.
		ИД-5 ПК-10 Уметь проводить гигиеническую оценку планировки населенных мест.
		ИД-6 ПК-10 Уметь проводить гигиеническую оценку состояния почвы населенных мест, порядка утилизации бытовых и медицинских отходов.
		ИД-7 ПК-10 Владеть алгоритмом проведения оценки соответствия коммунальных объектов

В результате изучения дисциплины **химия** студент *должен*:

**Знать:**

- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами, приборами;
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живых системах и в окружающей среде:
  - теоретические основы биохимических процессов,
  - виды химических равновесий, лежащих в основе гомеостаза организма,
  - факторы, влияющие на смещение равновесий в экологических и биохимических процессах, с точки зрения их конкуренции,
  - свойства растворов,
  - механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно—основного баланса организма,
  - физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию,
  - особенности адсорбции на различных границах разделов фаз,
  - особенности физхимии дисперсных систем и растворов биополимеров,
  - роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде,
- физико-химические методы анализа в медицине (потенциометрический, титриметрический, хроматографические)

- требования к качеству питьевой воды; вредные и опасные факторы производственной и окружающей среды;
- способы выражения концентраций растворов и способы приготовления растворов заданной концентрации;
- химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.
- значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.) в сохранении и укреплении здоровья человека, а также применении в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.
- способы профилактики бактериальных и вирусных заболеваний (в том числе COVID-19) с применением антисептиков на основе ПАВ, а также меры защиты от воздушно-капельных инфекций (аэрозолей).

#### **Уметь:**

- анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов;
- пользоваться химическим и специализированным оборудованием;
- проводить расчеты параметров физико-химических процессов;
- классифицировать химические соединения;
- пользоваться номенклатурой IUPAC;
- прогнозировать влияние факторов среды обитания на здоровье населения;
- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторного анализа в гигиенической диагностике.

#### **Владеть:**

- понятийным аппаратом;

навыками критического анализа проблемных ситуаций, при прогнозировании влияния окружающей среды на состояние здоровья человека на основании результатов лабораторного исследования.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов**

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	
1	Свойства растворов. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	1	8	27	20	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклады, контрольные работы
		2				
2	Равновесные электродные процессы	1	2	6	7	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
3	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых организмов	2	2	6	10	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, тест, доклады
4	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых организмов	2	2	3	14	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
5	Свойства растворов ВМС. $\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки	2	2	6	14	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклады, контрольная работа
6	Простые и сложные липиды. Стероиды.	2	-	4	7	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
7	Углеводы	2	-	4	7	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
8	Нуклеиновые кислоты	2	-	4	7	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
9	Биогенные элементы	1, 2	-	-	7	тест
	Экзамен				9	устный опрос, решение ситуационных задач
	Итого:	1,2	16	60	95	

## 4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Свойства растворов	Ознакомить с понятием раствор, растворение, растворимость. Познакомить студентов с коллигативными свойствами растворов неэлектролитов и электролитов.	Свойства воды как растворителя. Физико-химическая сущность процесса растворения. Факторы, влияющими на растворимость. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Биологическое значение законов Генри-Дальтона и Сеченова (кессонная болезнь, гипербарическая оксигенация). Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Температура кипения и замерзания растворов, осмос, осмотическое давление, осмолярность. Изотонические, гипотонические и гипертонические растворы, используемые в медицине. Роль осмотических явлений в физиологических процессах.	2
2	Протолитические равновесия и процессы	Ознакомить с физико-химической сущностью протолитических процессов, происходящих в живом организме.	Основные положения протолитической теории (теории Бренстада-Лоури) кислот и оснований. Ионное произведение воды, рН растворов кислот и оснований. Водородные показатели биологических сред. Понятие буферных растворов, классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная емкость. Буферные системы крови.	2
3	Равновесные электродные процессы	Познакомить с основными понятиями и электрохимическим методом анализа.	Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Потенциометрия.	2
4	Гетерогенные равновесия и процессы	Ознакомить с физико-химической сущностью гетерогенных процессов, происходящих в живом организме.	Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Применение реакций осаждения в клиническом анализе.	2

5	Комплексные соединения	Ознакомить с физико-химической сущностью лигандообменных процессов происходящих в живом организме.	Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Лигандообменные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты.	2
6	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых организмов	Рассмотреть основные положения теории адсорбционных явлений позволяющих понять физико-химические особенности строения мембран, сущность поверхностных явлений и роль поверхностно-активных веществ в живом организме	Поверхностные явления. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на него. Физический смысл поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбционные равновесия на подвижных границах раздела фаз. Изотерма адсорбции Гиббса. Адсорбционные равновесия и процессы на неподвижных границах раздела фаз. Физическая и химическая адсорбция. Хемосорбция. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция газов на твердой поверхности. Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбции. Правило Панета-Фаянса. Основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов.	2
7	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых организмов	Ознакомить с основными понятиями, классификацией, получением, очисткой и свойствами дисперсных систем. со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов. Ролью коллоидных веществ в живом организме	Классификация дисперсных систем. Свойства дисперсных систем. Молекулярно-кинетические: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Релея). Опалесценция. Электрокинетические свойства: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал седиментации. Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от	2

			<p>различных факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами. Растворы мыл, детергентов, желчных кислот.</p>	
8	Свойства растворов ВМС	Ознакомить со свойствами растворов высокомолекулярных соединений.	<p>Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Денатурация.</p>	2
Итого				16

### 4.3. Тематический план практических занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1	Правила работы в химической лаборатории. Меры профилактики коронавирусной инфекции. Способы выражения концентраций растворов.	Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении физико-химических экспериментов, а также с мерами профилактики коронавирусной инфекции. Изучить основные способы выражения концентраций растворов и единицы их определения. Научиться рассчитывать концентрации и вести пересчеты с одного типа концентрации на другой, а также рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов.	Техника безопасности работы в химических лабораториях. Меры профилактики коронавирусной инфекции. Решение задач на выражение концентраций растворов.	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и приборами. Меры профилактики коронавирусной инфекции. Способы выражения концентраций растворов.	Производить расчеты физико-химических параметров (рассчитывать концентрации растворов, пересчитывать с одного вида концентрации на другой, рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов). Пользоваться учебной литературой. Пользоваться номенклатурой IUPAC.	3
2	Приготовление растворов разными методами.	Научиться пользоваться ареометрами, аналитическими весами, химической мерной посудой и готовить растворы.	Выполнение лабораторных работ: приготовление растворов разными методами.	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и приборами. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления	Производить расчеты физико-химических параметров (рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов),	3

				растворов заданной концентрации.	Пользоваться физическим и химическим оборудованием (ареометрами, химической мерной посудой), для приготовления растворов разными методами.	
3	Коллигативные свойства растворов.	Рассмотреть практическое применение закона Рауля и следствий из него. Рассмотреть практическое применение закона Вант-Гоффа для молекулярных растворов и растворов электролитов.	Изучение закона Рауля и его биологического значения. Следствия из закона Рауля (причины их возникновения, применение). Расчет температур кипения и замерзания растворов. Расчет осмотического давления и осмолярности растворов. Выполнение лабораторных работ: рост «искусственной клетки» Траубе; древовидное образование.	Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и его биологическое значение. Коллигативные свойства растворов (неэлектролитов и электролитов, растворы (какие и зачем), применяющиеся в медицине в зависимости от их осмотического давления). Теоретические основы биохимических процессов. Способы выражения концентраций растворов. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать температуру замерзания и температуру кипения раствора). Классифицировать химические соединения. Пользоваться номенклатурой IUPAC. Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать осмотическое	3

					давление, осмомолярность, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах Интерпретировать наблюдаемое явление в ходе лабораторных работ.	
4	<b>Текущая аттестация по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</b>	Проверить знания студентов по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»	Контрольная работа по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»	Основные понятия теории растворов, законы, описывающие равновесия в молекулярных растворах. Способы выражения концентраций растворов.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (расчитывать концентрации, осмотическое давление, осмомолярность, температуру замерзания и температуру кипения раствора, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи,	3

					опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах на основе коллигативных свойств.	
5	Протолитические равновесия и процессы	Ознакомиться с основными положениями теории кислотно-основных равновесий.	Буферные системы. Классификация и механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферная емкость. Решение задач на расчет рН кислот, оснований, буферных растворов и буферной емкости. Выполнение лабораторных работ: приготовление буферных смесей; влияние кислоты и щелочи на рН буферного раствора; влияние разбавления на рН буферного раствора.	Основные типы химических равновесий (протолитические) в процессах жизнедеятельности (основные понятия, классификацию). Механизмы действия буферных систем. Буферную емкость и факторы, влияющие на нее. Формулы для рН кислот, оснований, буферных систем. Способы выражения концентраций растворов.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рН кислот, оснований, буферных систем, буферную емкость). Пользоваться номенклатурой IUPAC.	3
6	Протолитические равновесия и процессы (продолжение) <b>Текущая аттестация по темам «Растворы</b>	Понять сущность протолитических процессов, протекающих в организме. Уяснить природу	Буферные системы крови. Контрольная работа по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС».	Буферные системы крови. Классификацию и механизм буферных систем организма.	Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и	3

	<p><b>электролитов. Буферные растворы. КОС».</b></p>	<p>протолитического гомеостаза и причины его нарушения. Проверить знания студентов по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС».</p>			<p>других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Интерпретировать результаты методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов.</p>	
7	<p>Равновесные электродные потенциалы. Строение и принцип работы гальванических элементов.</p>	<p>Ознакомить с механизмом возникновения электродного потенциала. Изучить электроды сравнения и определения рН растворов. Рассмотреть работу гальванического элемента.</p>	<p>Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей.</p>	<p>Физико-химические методы анализа в медицине (потенциометрический) (механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Потенциометрию). Способы выражения концентраций растворов.</p>	<p>Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. рН растворов). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (потенциометрическим методом при помощи электродов определения и</p>	3

					сравнения определять рН биологических сред).	
8	<b>Текущая аттестация по теме «Равновесные электродные процессы»</b>	Проверить знания студентов по теме «Равновесные электродные процессы»	Контрольная работа по теме «Равновесные электродные процессы» Выполнение лабораторной работы: потенциометрический метод определения концентрации водородных ионов при помощи стеклянного электрода и рН-метра.	Физико-химические методы анализа в медицине (потенциометрический) (электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Потенциометрию). Способы выражения концентраций растворов.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. рН растворов). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (потенциометрическим методом при помощи электродов определения и сравнения определять рН биологических сред).	3

9	Гетерогенные равновесия в ионных системах	Ознакомиться с основными положениями теории гетерогенных равновесий в растворах электролитов. Понять сущность процессов образования и растворения осадков в условиях живых систем. Научиться практически рассчитывать растворимость и произведение растворимости.	Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Применение реакций осаждения в клиническом анализе. Решение задач на растворимость, произведения растворимости и прогнозирование выпадения осадка. Выполнение лабораторной работы: Определение хлоридов мочи по Мору	Положения теории гетерогенных равновесий в растворах электролитов. Сущность процессов образования и растворения осадков в условиях живых систем. Факторы, влияющие на смещение равновесий в экологических и биохимических процессах, с точки зрения их конкуренции.	Проводить расчеты параметров физико-химических процессов (растворимость и произведение растворимости и прогнозировать выпадение осадка); классифицировать химические соединения; пользоваться номенклатурой IUPAC; прогнозировать влияние факторов среды обитания на здоровье населения. Интерпретировать результаты.	3
10	Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений. Механизм токсического действия CO, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.	Изучение строения, природы химической связи в комплексных соединениях. Научиться прогнозировать устойчивость комплексных соединений. Выявление химических основ применения комплексных соединений в медицине.	Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Лигандообменные процессы, протекающие в организме в норме и	Основные типы химических равновесий (лигандообменные) в процессах жизнедеятельности (строение, природу химической связи в комплексных соединениях. Теорию «жестких» и «мягких» лигандов и комплексообразователей. Механизм токсическое действие солей тяжелых	Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (прогнозировать устойчивость комплексных соединений на	

			патологии. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты.	металлов. Действие антидотов). Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	основании константы нестойкости (устойчивости)). Пользоваться номенклатурой IUPAC. (называть комплексные соединения). Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.	
11	<b>Комплексонометрия. Текущая аттестация по темам «Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения»</b>	Проверить знания студентов по темам «Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения»	Выполнение лабораторной работы: определение общей жесткости воды трилонометрическим методом. Контрольная работа по темам «Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения»	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами. Физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический)	Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников. Пользоваться химическим и специализированным оборудованием; проводить расчеты параметров физико-химических процессов; классифицировать химические	3

					соединения; пользоваться номенклатурой IUPAC; прогнозировать влияние факторов среды обитания на здоровье населения; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторного анализа в гигиенической диагностики.	
12	Поверхностные явления. Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на него. Поверхностная активность. Антисептики на основе ПАВ.	Рассмотреть поверхностные явления. Поверхностное натяжение и факторы влияющие на него.	Адсорбционные равновесия на подвижных границах раздела фаз. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Антисептики на основе ПАВ для профилактики бактериальных и вирусных инфекций, в том числе COVID-19.	Физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз (поверхностные явления, поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило	Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (прогнозировать влияние веществ на величину поверхностного натяжения, адсорбцию, поверхностную активность).	3

				<p>Дюкло-Траубе. Изотерма адсорбции. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса). Свойства растворов ПАВ. Физико-химические методы анализа в медицине (хроматографический). Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов. Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.</p>	
13	<p>Адсорбция на подвижной и неподвижной поверхностях раздела. Хроматография. Текущая аттестация по теме</p>	<p>Рассмотреть основные положения теории адсорбционных явлений позволяющих понять физико-химические особенности строения мембран и сущность</p>	<p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции. Зависимость величины</p>	<p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Изотерма адсорбции. Зависимость величины адсорбции от различных</p>	<p>Прогнозировать влияние веществ на величину адсорбции. Разделять минеральные соли на колонка с твердыми адсорбентами;</p>	3

	<b>«Поверхностные явления»</b>	поверхностных явлений и роль поверхностно-активных веществ. Проверить знания студентов по теме «Поверхностные явления»	адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса. Реферат – доклады: Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности. Хроматографические методы разделения и анализа веществ. Выполнение лабораторных работ: разделение минеральных солей на колонка с твердым адсорбентом; радиальная распределительная хроматография. Тестовый контроль по теме «Поверхностные явления»	факторов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса.	разделять смеси красителей методом радиальной хроматографии на бумаге.	
14	Дисперсные системы. Методы защиты от воздушно-капельных инфекций (аэрозолей), в том числе COVID-19. Коллоидные растворы.	Ознакомить с основными понятиями, классификацией, получением и очисткой дисперсных систем. Ознакомить со свойствами дисперсных систем. Ознакомить со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов.	Классификация дисперсных систем. Методы защиты от воздушно-капельных инфекций (аэрозолей), в том числе COVID-19. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-	Особенности физико-химии дисперсных систем (классификацию дисперсных систем). Получение и очистку коллоидных растворов. Диспергирование. Физическую и химическую конденсацию. Диализ, электродиализ, ультрафильтрацию. Принцип	Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться химическим оборудованием. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические	3

			<p>химические принципы функционирования искусственной почки. Выполнение лабораторных работ: метод замены растворителя; получение золя гидроксида железа (III); получение золя гексацианоферрата (II) меди.</p> <p>Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические.</p> <p>Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов.</p> <p>Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди.</p> <p>Выполнение лабораторной работы: изучение процесса коагуляции коллоидных</p>	<p>функционирования искусственной почки). Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p> <p>Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические.</p> <p>Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов.</p> <p>Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди.</p> <p>Выполнение лабораторной работы: изучение процесса коагуляции коллоидных растворов.</p>	<p>положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах</p> <p>Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие.</p> <p>Прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь.</p>	
--	--	--	---	---	---	--

			растворов.			
15	Свойства растворов ВМС. Осаждение белков из растворов и биологических жидкостей.	Ознакомить со свойствами растворов ВМС (набухание, осмотическое давление, вязкость). Объяснить возникновение и роль мембранного равновесия Доннана, онкотического давления. Ознакомиться с факторами влияющими на денатурацию и высаливание белков.	Реферат – доклад: Коллоидная защита. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Онкотическое давление. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Коацервация и ее роль в	Получение, классификацию растворов ВМС. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Онкотическое давление. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов	Определять заряд белка по ИЭТ. Проводить реакции осаждения белка из растворов и биологических жидкостей.	3

			биологических системах. Застуднение растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия. Денатурация и высаливание белков. Выполнение лабораторных работ: изучение процесса денатурации белков; изучение процесса высаливания белков.	ВМС. Высаливание. Коацервация и ее роль в биологических системах. Денатурация. Застуднение растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия. Факторы вызывающие денатурацию и высаливание белков. Клинические реакции по обнаружению белка в биологических жидкостях.		
16	<p><math>\alpha</math>-Аминокислоты. Пептиды и белки.</p> <p><b>Текущая аттестация по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</b></p>	<p>Изучить структуру и химические свойства <math>\alpha</math>-аминокислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p> <p>Проверить знания студентов по темам</p>	<p>Природные <math>\alpha</math>-аминокислоты классификация. Заменяемые и незаменимые <math>\alpha</math>-аминокислоты. Их биологическую роль. Кислотно-основные свойства аминокислот. Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование. Образование пептидной связи. Строение и биологическая роль белков. Влияние факторов на строение и биологическую роль.</p> <p>Реферат – доклад: 1. Уровни организации белков.</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам</p>	3

		<p>«Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</p>	<p>Выполнение лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нингидриновая реакция на <math>\alpha</math>-аминокислоты</li> <li>2. Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты</li> <li>3. Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты</li> <li>4. Реакция Адамкевича на наличие триптофана в белке</li> <li>5. Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь)</li> </ol> <p>Контрольная работа по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</p>	<p>здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Строение коллоидной частицы. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди.</p> <p>Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Факторы вызывающие денатурацию и высаливание белков. Клинические реакции по обнаружению белка в</p>	<p>типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию</p> <p>информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов. Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие. Прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита</p>	
--	--	--	---	---	---	--

				биологических жидкостях.	на золь. Определять заряд белка по ИЭТ.	
17	Простые и сложные липиды. Стероиды.	<p>Ознакомиться со структурой и классификацией липидов и стероидов.</p> <p>Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине.</p> <p>Понимание роли липидов в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.</p> <p>Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Классификация липидов.. Номенклатура, строение. Роль липидов в организме. Простые липиды: воска и жиры – триглицериды. Омыляемые простые и сложные липиды. Природные фосфолипиды: фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилколамин (кефалин). Сфинголипиды. Строение. Сфингозин. Церамид. Сфингомиелин. Гликолипиды: глюкоцереброзид, галактоцереброзид. Неомыляемые липиды. Классификация стероидов. Холестерин и желчные кислоты. Витамин D. Стероидные гормоны: мужские - андростерон, тестостерон и женские - эстрадиол, прогестерон. Биологическая роль и их применение (питание и терапия).</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.</p> <p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (жиров, витамина D, гормонов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (жиров,</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p> <p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия</p>	3

			<p>Доклады:</p> <p>1. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении биол. мембран при действии иониз. облучений.</p> <p>2. Биологическая роль и применение в медицине омега-жирных кислот (питание и терапия).</p> <p>Выполнение лабораторных работ:</p> <p>Определение непереносимости жира.</p> <p>Гидролиз лейцитина и открытие его составных частей.</p>	<p>витамина Д, гормонов) в сохранении и укреплении здоровья и применении в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p> <p>Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
18	Моно-, олигосахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.	<p>Изучить классификации и структуру и химические свойства моно- и дисахаридов, гомо- и гетерополисахаридов.</p> <p>Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине.</p> <p>Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений,</p>	<p>Моносахариды.</p> <p>Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы).</p> <p>Стереоизомерия.</p> <p>Циклизация. Структурные формулы Фишера и Хеуорса.</p> <p>Пентозы: рибоза, дезоксирибоза. Гексозы: глюкоза, галактоза, фруктоза. О- и N-гликозиды. Окисление: гликоновые, гликардовые, гликуроновые кислоты.</p> <p>Использование «ацетальной» защиты при</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.</p> <p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p> <p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и</p>	3

		<p>относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>получении уроновых кислот. Биологическое значение уроновых кислот. Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Пространственное строение амилозы, целлюлозы. Гетерополисахариды. Гиалуриновая кислота. Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства. Применение. Строение, гидролиз. Доклады: 1. Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Источники витамина С. Применение. 2. Значение клетчатки в организации лечебного питания. Пектиновые вещества. 3. Гиалуриновая кислота. Хондроитинсульфаты. Биологические функции, причины нарушения этих</p>	<p>(углеводов, их производных, витамина С) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний. Значение биологически важных органических соединений (углеводов, витамина С и др.) в сохранении и укреплении здоровья и применении в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
--	--	--	---	--	---	--

			<p>функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине). Выполнение лабораторных работ: Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. Реакция окисления глюкозы гидроксидом висмута [реакция Ниландера]. Реакция окисления глюкозы реактивом Бенедикта.</p>			
19	<p>Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура нуклеиновых кислот.</p>	<p>Изучить строение и функции нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Номенклатуру. Понять роль нуклеиновых кислот в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.</p>	<p>Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Макроэнергетические связи. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Доклад: 1. Уровни организации нуклеиновых кислот. Выполнение лабораторных</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной</p>	3

			<p>работ:</p> <p>Гидролиз фракции, содержащей нуклеопротеины</p> <p>Качественные реакции на открытие составных частей нуклеопротеинов.</p>	<p>(нуклеотидов, нуклеиновых кислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот и нуклеотидов) в сохранении и укреплении здоровья и применении в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).</p> <p>Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
20	<p><b>Текущая аттестация по теме «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты».</b></p>	<p>Проверить знания студентов по темам «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»</p>	<p>Контрольная работа по темам «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биол. важных орг. соединений.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биол. важных орг. соединений. (углеводов,</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам</p>	3

				<p>водорастворимых витаминов, жиров, жирорастворимых витаминов, гормонов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (нуклеотидов, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов, витаминов, гормонов) в сохранении и укреплении здоровья и применении в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>типичных представителей биологически важных веществ.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p>	
Итого						60

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Форма*	Цели и задачи	Часы
1	2	4	5	6
1	Свойства растворов	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме Закрепить знания о свойствах растворов для формирования естественнонаучного мышления; закрепить умения расчета объемов и концентраций веществ для приготовления растворов, расчетов на основании коллигативных свойств, а также активности, коэффициента активности, ионной силы растворов сильных электролитов; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	10
2	Протолитические равновесия и процессы	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о механизмах действия буферных систем, их роли в поддержание кислотно-основного гомеостаза, закрепить умения расчета рН кислот, оснований и буферных систем; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	10
3	Равновесные электродные потенциалы	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о потенциометрическом методе и его применении в медицине; закрепить умения расчета электродного потенциала, ЭДС и составления гальванических цепей; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами, посудой и приборами.	10

4	Гетерогенные равновесия в ионных системах.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Положения теории гетерогенных равновесий в растворах электролитов. Сущность процессов образования и растворения осадков в условиях живых систем. Факторы, влияющие на смещение равновесий в экологических и биохимических процессах, с точки зрения их конкуренции.	7
5	Комплексные соединения. Комплексонометрия	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о свойствах комплексных соединений, закономерностях протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; закрепить умения в составлении названий комплексных соединений и прогнозировании устойчивости комплексных соединений на основании константы устойчивости или нестойкости; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой..	7
6	Поверхностные явления и адсорбция на подвижной и неподвижной поверхностях раздела. Хроматография.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о физико-химической основе поверхностных явлений и факторах, влияющих на свободную поверхностную энергию и особенности адсорбции на различных границах разделов фаз; закрепить умение прогнозировать влияние веществ на величину поверхностного натяжения, адсорбцию, поверхностную активность; закрепить знания о хроматографическом методе анализа и его применении в медицине; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить	7

			выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	
7	Дисперсные системы.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о классификации, получении, очистки и особенностях физхимии дисперсных систем; закрепить умение записывать мицеллу, определять заряд гранул, рассчитывать порог коагуляции, определять коагулирующее действие и прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	7
8	Свойства растворов ВМС. $\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о особенностях физхимии растворов биополимеров, закрепить умения в составлении химической структуры, названий и химических свойств пептидов; закрепить умение определять заряд белка по ИЭТ; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	7
9	Простые и сложные липиды. Стероиды.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретические знания по теме «Липиды. Стероиды». Закрепить умение записывать формулы простых жиров, фосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов, холестерина, желчных кислот. Пользоваться систематической номенклатурой. Закрепить знания по химическим свойствам и биологической роли этих соединений. Исходя из их химической природы научиться прогнозировать возможные химические превращения этих соединений в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль	7

			<p>некоторых представителей класса.</p> <p>Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.</p>	
10	Моно-, олигосахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	<p>Расширить теоретические знания по теме «Углеводы».</p> <p>Закрепить умения записывать формулы моно- (в проекциях Фишера и Хеуорса), ди и полисахаридов, гетерополисахаридов и их химические свойства. Научиться на основе знания структуры и природы функциональных групп прогнозировать химические превращения этих соединений, в том числе, и в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль некоторых представителей данного класса соединений. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.</p>	7
11	Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура нуклеиновых кислот.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	<p>Расширить теоретические знания по теме «Нуклеиновые кислоты».</p> <p>Закрепить умение записывать формулы нуклеотидов и нуклеозидов, знания биологической роли нуклеотидов, РНК, ДНК, строения этих молекул.</p> <p>Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.</p>	7
12	Биогенные элементы	Подготовка к ПК	<p>Расширить теоретические знания по теме «Биогенные элементы». Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде. Анализировать</p>	7

			систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников.	
				Итого 95

\*) ЛЗ-лабораторные занятия, ТК-текущий контроль, ПК-промежуточный контроль, СЗ-ситуационные задачи

#### 4.5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них УК и ОПК

Темы дисциплины	УК-1	ОПК-3	ОПК-5	ПК-3	ПК-10	Общее количество компетенций
Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	+	+	+	+	+	5
Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	+	+	+	+	+	5
Равновесные электродные процессы	+	+	+	+	+	5
Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	+	+	+	+	+	5
Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	+	+	+	+	+	5
Свойства растворов ВМС. α-Аминокислоты. Пептиды и белки.	+	+	+	+	+	5
Простые и сложные липиды. Стероиды.		+	+	+		3
Моно-, олигосахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.		+	+	+		3
Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура нуклеиновых кислот.		+	+	+		3
Биогенные элементы	+	+	+	+	+	5

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе изучения дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии:

1. Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение):
  - объяснительно – иллюстративный метод;
  - групповой.
2. Технологии развивающего обучения (инновационное обучение):
  - контекстное обучение;
  - критическое мышление (метод «мозгового штурма»; «цифровой диктант»)
  - дифференцированное обучение.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*УК-1*

*ПК-10. Способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе «факторы среды обитания человека – здоровье населения»*

Примеры тем докладов:

1. Использование антидотов в медицинской практике.
2. Качество питьевой воды и здоровье человека.
3. Эндемические заболевания, связанные с изменением концентрации биогенных элементов.
4. Взаимосвязь природных особенностей среды и эндемических заболеваний человека.
5. Профессиональные заболевания, связанные с изменением концентрации биогенных элементов.
6. Применение буферных растворов в медицинской практике.
7. Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности.
8. Хроматографические методы разделения и анализа веществ.
9. Влияние тяжелых металлов на организм человека.
10. Коллоидная защита.

*УК-1.*

*ОПК-3*

*ОПК-5.*

*ПК -3*

*ПК-10.*

Выполнение лабораторных работ, формирование выводов.

**Примеры оценочных средств для текущей аттестации  
и реализуемые компетенции**

<p>УК-1. ОПК-3 ОПК-5. ПК -3</p>	
<p>Для текущей аттестации №1 <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p align="center">по теме «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов» <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите массовую долю, молярную и моляльную концентрации <math>ZnCl_2</math> в растворе, применяемого в качестве вяжущего и антисептического средства, содержащего 7 г <math>ZnCl_2</math> в 300 г раствора (плотность 1,02 г/мл).</li> <li>2. В больнице для промывания горла пациенту назначили 0,5%-ный раствор перманганата калия, а в наличии оказался только 0,6М раствор этого вещества. Сколько воды и 0,6М раствора (<math>\rho=1,05</math> г/мл) потребуется для приготовления 250 мл 0,5%-ного раствора перманганата калия (<math>\rho=1</math> г/мл).</li> <li>3. Рассчитать осмотическое давление при 310К 5% водного раствора гидрокарбоната натрия (<math>\rho=1,08</math>г/мл). Каким будет этот по отношению к крови?</li> <li>4. Факторы, влияющие на растворимость газов в жидкости. Законы Генри. Кессонная болезнь.</li> <li>5. Для стерилизации медицинских инструментов используется 10% раствор гидрокарбоната натрия, с плотностью 1,05 г/мл. Рассчитайте температуру кипения данного раствора. (<math>K_{эб}=0,52</math> кг·К/моль).</li> </ol>
<p>УК-1. ОПК-3 ОПК-5. ПК -3</p>	
<p>Для текущей аттестации №2 <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p align="center">по теме «рН растворов электролитов. Буферные растворы. Буферные системы крови» <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Буферные системы организма. Механизм действия самого мощного буфера плазмы крови.</li> <li>2. Для определения жесткости водопроводной воды был приготовлен аммиачный буфер. Рассчитайте рН данного буферного раствора, состоящего из 50 мл 0,01М раствора аммония и 100 мл 0,05М раствора хлорида аммония при <math>pK(NH_4OH) = 4,75</math>.</li> <li>3. Рассчитайте рН следующих растворов: а) 0,01М NaOH; б) 0,005М <math>H_2SO_4</math>; в) 0,0001н. гидроксида кальция.</li> <li>4. Основные положения протолитической теории кислот и</li> </ol>

	<p>оснований. Сопряженная протолитическая пара, амфолиты.</p> <p>5. Рассчитать буферную емкость по кислоте, если на титрование 10 мл сыворотки крови пошло 5 мл 0,1 моль/л соляной кислоты, если при титровании рН изменился от 7,36 до 5,0.</p>
<p>УК-1. ОПК-3 ОПК-5. ПК -3 ПК-10.</p>	
<p>Для текущей аттестации №3 <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения» <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изоморфное замещение ионов в костной ткани и его последствия.</li> <li>2. В городах Великобритании, где смягчили воду, возросла смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Объясните. Почему в районах с мягкой водой выше заболеваемость инфарктом миокарда, чем в районах с жесткой водой. Какая патология характерна для местности с жесткой водой?</li> <li>3. Почему на предприятиях, связанных с повышенной концентрацией соединений свинца в воздухе, у некоторых рабочих наблюдается снижение содержания гемоглобина крови?</li> <li>4. При отравлении солями тяжелых металлов используют тиосульфат натрия. Какой из ионов – <math>\text{Hg}^{2+}</math> или <math>\text{Ag}^+</math> - в первую очередь будет выводиться из организма, если <math>K_{\text{нест}}(\text{Hg}(\text{S}_2\text{O}_3)_2)^{2-} = 3,6 \cdot 10^{-30}</math>, <math>K_{\text{нест}}(\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2)^{3-} = 2,5 \cdot 10^{-14}</math>? Почему?</li> <li>5. Каков механизм развития гипоксии при отравлении угарным газом и оксидом азота (IV)?</li> </ol>
<p>УК-1. ОПК-3 ОПК-5. ПК -3 ПК-10.</p>	
<p>Для текущей аттестации №4 <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Равновесные электродные потенциалы» <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите рН пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из хлорсеребряного (<math>E^0_{\text{хс.}} = 0,241 \text{ В}</math>) и стеклянного электродов равна 0,548 В при температуре 20°C. Чем может быть обусловлена величина рН? Можно ли ее использовать в качестве питьевой воды? Ответ поясните.</li> <li>2. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал.</li> </ol>
<p>УК-1. ОПК-3</p>	

ОПК-5.  
ПК -3  
ПК-10.

Для текущей  
аттестации №5

**Тестовые**  
**вопросы**

по теме «Поверхностные явления»

**Вариант №1**

**Выберите один правильный ответ**

1. Терапевтическая эффективность лекарственных веществ повышается с увеличением площади их поверхности. Как изменяется площадь поверхности твердого тела при измельчении:
  1. Уменьшается.
  2. Не изменяется.
  3. Возрастает.
  4. Это зависит от формы поверхности.
2. Укажите энергетическую единицу измерения поверхностного натяжения:
  1. Дж/м<sup>2</sup>.
  2. (Дж·м)/м<sup>2</sup>.
  3. Н·м.
  4. Н/м.
3. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения:
  1. Уменьшается.
  2. Увеличивается.
  3. Не изменяется.
  4. Сначала возрастает, потом не изменяется.
4. Выберите верное утверждение:
  1. Чем больше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.
  2. Чем меньше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.
  3. Величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного воздействия.
  4. Нет верного утверждения.
5. ПАВ – это вещества, которые:
  1. Повышают активность ионов на поверхности раздела фаз.
  2. Увеличивают поверхностное натяжение растворителя.
  3. Не изменяют поверхностное натяжение растворителя.
  4. Уменьшают поверхностное натяжение растворителя.
6. ПИВ – это вещества, у которых поверхностная активность:
  1. < 0.
  2. > 0.
  3. = 0.
  4. = 1.
7. Какие вещества понижают поверхностное натяжение крови?
  1. Электролиты.
  2. Белки.
  3. Глюкоза.
  4. Фосфаты.
8. Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной активностью?
  1. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.
  2. NaCl.
  3. C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH.
  4. C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>OH.
9. Поглощение вещества всей массой адсорбента называется:
  1. Адсорбцией.
  2. Абсорбцией.
  3. Адгезией.

	<p>4. Когезией.</p> <p><b>10.</b> ПАВ уменьшают свободную поверхностную энергию Гиббса на границе раздела газ – жидкость, потому что:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концентрация их в объеме жидкости больше, чем в поверхностном слое.</li> <li>2. Концентрация их в поверхностном слое больше, чем в объеме раствора.</li> <li>3. Увеличивают поверхностное натяжение.</li> <li>4. Накапливаются в объеме жидкости.</li> </ol> <p><b>11.</b> Чем больше заряд и меньше радиус сольватированного иона, тем его адсорбционная способность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Больше.</li> <li>2. Меньше.</li> <li>3. Одинакова.</li> <li>4. Нет взаимосвязи между данными параметрами.</li> </ol> <p><b>12.</b> Адсорбция газов на твердом адсорбенте возрастет с:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличением температуры.</li> <li>2. Уменьшением давления.</li> <li>3. Уменьшением удельной поверхности.</li> <li>4. Повышением давления.</li> </ol> <p><b>13.</b> В ПАВ относятся: А) сахароза, Б) олеат натрия, В) желчные кислоты, Г) липиды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все.</li> <li>2. Б, В, Г.</li> <li>3. Б, Г, А.</li> <li>4. Б, В.</li> </ol> <p><b>14.</b> Избирательная адсорбция ионов подчиняется правилу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вант – Гоффа.</li> <li>2. Дюкло – Траубе.</li> <li>3. Панета – Фаянса.</li> <li>4. Ребиндера.</li> </ol> <p><b>15.</b> Во сколько раз поверхностная активность этановой кислоты больше или меньше поверхностной активности бутановой кислоты такой же молярной концентрации?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Больше в 9,4 раза.</li> <li>2. Меньше в 9,6 раз.</li> <li>3. Меньше в 6,4 раза.</li> <li>4. Больше в 3,5 раза.</li> </ol> <p><b>16.</b> Лучше всех в ряду ионов: <math>Cs^+</math>, <math>Li^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>K^+</math> будет адсорбироваться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Cs^+</math>.</li> <li>2. <math>Li^+</math>.</li> <li>3. <math>Na^+</math>.</li> <li>4. <math>K^+</math>.</li> </ol> <p><b>17.</b> При адсорбции ПИВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности (<math>g</math>) и величина адсорбции (<math>\Gamma</math>) имеют следующие значения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>g &lt; 0</math>, <math>\Gamma &lt; 0</math>.</li> <li>2. <math>g &gt; 0</math>, <math>\Gamma &gt; 0</math>.</li> <li>3. <math>g &lt; 0</math>, <math>\Gamma &gt; 0</math>.</li> <li>4. <math>g &gt; 0</math>, <math>\Gamma &lt; 0</math>.</li> </ol> <p><b>18.</b> Выберите верное утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для всех членов гомологического ряда величина предельной адсорбции постоянна.</li> <li>2. Величина предельной адсорбции уменьшается с увеличением длины углеводородного радикала.</li> <li>3. Величина предельной адсорбции увеличивается с возрастанием длины углеводородного радикала.</li> <li>4. Нет верного утверждения.</li> </ol> <p><b>19.</b> Ионы электролитов лучше адсорбируются на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полярных адсорбентах.</li> <li>2. неполярных адсорбентах.</li> </ol>
--	--

	<p>3. Природа адсорбента значения не имеет.  4. В одинаковой степени.  20. Найдите взаимосвязь между поверхностной энергией Гиббса, межфазной поверхностью и поверхностным натяжением:  1. <math>G_{\Pi} = S / \sigma</math>.    2. <math>G_{\Pi} = S \cdot \sigma</math>.    3. <math>G_{\Pi} = \sigma / S</math>.    4. <math>G_{\Pi} = \sigma \cdot dS</math>.</p>
<p>УК-1.  ОПК-3  ОПК-5.  ПК -3  ПК-10.</p>	
<p>Для текущей аттестации №6  <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p style="text-align: center;">по теме  «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС.  <math>\alpha</math>-Аминокислоты. Пептиды и белки»  <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушение устойчивости растворов биополимеров. Денатурация белков, факторы, вызывающие денатурацию.</li> <li>2. Для очистки питьевой воды применяют соль гидроксида железа (III). Опишите метод получения этого золя и механизм очистки воды от взвешенных коллоидных частиц.</li> <li>3. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Роль в организме (4-5 примеров). Содержание в продуктах питания. Напишите реакцию образования трипептида: валил-метионил-серин.</li> <li>4. Онкотическое давление крови больного составляет <math>0,02 \cdot 10^5</math> Па. К каким последствиям это может привести? Объясните возможные причины снижения онкотического давления.</li> <li>5. При каком значении pH (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина (pI = 4,6) и гемоглобина (pI = 6,7)? Ответ поясните.</li> </ol>
<p>ОПК – 3 ОПК-5. ПК-3.</p>	
<p>Для текущей аттестации №7  <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p style="text-align: center;">по теме  «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»  <b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гетерополисахариды. Примеры. Биологическая роль. Какая особенность химического строения и химической природы обеспечивает ее биологическую роль?</li> <li>2. Половые гормоны. Примеры. Химическая природа. Биологическая роль.</li> <li>3. Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.</li> <li>4. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль.</li> </ol>

УК-1.  
ОПК-3  
ОПК-5.  
ПК -3  
ПК-10.

Для текущей  
аттестации №8  
**Тестовые  
вопросы**

по теме «Биогенные элементы»

**Вариант №1**

1. Почему на предприятиях, связанных с повышенной концентрацией соединений свинца в воздухе, необходимо следить за содержанием гемоглобина в крови у рабочих
  - 1) свинец ингибирует металлоферменты вытесняя из них металлы жизни, в частности железо из гемоглобина
  - 2) высокая концентрация соединений свинца в воздухе способствует снижению уровня гемоглобина в крови за счет гемолиза эритроцитов
  - 3) соединения свинца вызывают снижение уровня гемоглобина в крови за счет плазмолиза эритроцитов
  - 4) свинцовые соединения способствуют росту концентрации гемоглобина
2. Как связаны между собой заряд ядра элемента, его токсичность и содержание в организме
  - 1) с увеличением заряда ядра элемента уменьшается токсичность и содержание в организме
  - 2) с увеличением заряда ядра элемента увеличивается токсичность и уменьшается содержание в организме
  - 3) с уменьшением заряда ядра элемента увеличивается токсичность и содержание в организме
  - 4) с уменьшением заряда ядра элемента уменьшается токсичность и содержание в организме
3. Биологическим антагонистом иона лития является
  - 1) ион натрия
  - 2) ион калия
  - 3) ион бериллия
  - 4) ион стронция
4. Какой ион преимущественно находится в межклеточной жидкости
  - 1) калия
  - 2) рубидия
  - 3) кальция
  - 4) магния
5. В городах Великобритании, где смягчили воду, возросла смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Недостатком какого иона обусловлена данная патология?
  - 1) магния
  - 2) натрия
  - 3) кальция

- 4) калия
6. Обычно отношение Ca:Sr = 360:1, в Забайкалье это соотношение 100:1. Является ли данная местность биогеохимической провинцией и какова биологическая реакция организма человека?
- 1) да. Характерными особенностями болезни являются размягчение и искривление костей.
  - 2) да. Характерными особенностями болезни являются хрупкость костей.
  - 3) нет. Рахитизм является наследственным заболеванием.
  - 4) нет. Повышенное содержание стронция не опасно для человека.
7. Известно, что соли бария токсичны. Однако, сульфат бария используется в рентгенографии желудочно-кишечного тракта, поскольку
- 1) не растворяется в желудочном соке
  - 2) подвергается гидролизу
  - 3) не поглощает рентгеновские лучи
  - 4) однократное применение не опасно
8. На чем основано наружное применение в медицине гипертонических растворов NaCl?
- 1) применение способствует промыванию раны и плазмолизу бактерий
  - 2) применение способствует промыванию раны и гемолизу бактерий
  - 3) применение способствует заживлению раны и лизису клетки
  - 4) применение способствует заживлению раны за счет эндоосмоса.
9. При повышенной кислотности желудочного сока применение какого из препаратов сопровождается меньшим побочным эффектом
- 1) карбоната натрия
  - 2) гидрокарбоната натрия
  - 3) гидроксида магния
  - 4) оксида магния
10. При отравления солями бериллия применяют соли магния, поскольку они являются
- 1) синергистами
  - 2) органогенами
  - 3) антагонистами
  - 4) ионофорами
11. Организму витамин B<sub>12</sub> необходим для
- 1) синтеза аминокислот, белков
  - 2) усвоения кальция
  - 3) гидролиза жиров
  - 4) усвоения железа
12. Какой детоксикант можно рекомендовать при отравлениях

цианидами

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
  - 2)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
  - 3)  $\text{KMnO}_4$
  - 4) подобных детоксикантов не существует
13. Какой препарат используется в качестве антидота при отравлениях CO
- 1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
  - 2)  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
  - 3) Fe
  - 4) не существует подобных препаратов
14. Усвоение в организме фосфора уменьшается в присутствии ионов
- 1) натрия
  - 2) цинка
  - 3) алюминия
  - 4) кальция
15. Почему запрещено использовать нитрит натрия в качестве консерванта в мясопродуктах
- 1) гидролизуется с образованием щелочи, которая раздражает стенки желудка
  - 2) попадая в кровь вызывает острое кислородное голодание
  - 3) в настоящее время используются более надежные консерванты
  - 4) в организме вызывает денатурацию белка
16. Верны ли следующие утверждения:
1. Аллотропными модификациями фосфора являются: белый, черный, красный фосфор
  2. Белый фосфор очень токсичен, так как хорошо растворяется в жирах и способен проникать через мембраны, а красный не токсичен, так как не растворим
- 1) верно 1
  - 2) верно 2
  - 3) верны оба
  - 4) нет правильного ответа
17. Для профилактики эндемического зоба применяют искусственное обогащение поваренной соли
- 1) фторидом натрия
  - 2) хлоридом натрия
  - 3) бромидом натрия
  - 4) иодидом натрия
18. К кумулятивным ядам относится
- 1) цинк
  - 2) свинец
  - 3) мышьяк
  - 4) золото
19. Верны ли следующие утверждения:

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее сильным окислителем перманганат калия является в кислой среде</li> <li>2. При недостатке марганца снижается синтез холестерина и как следствие, синтез половых гормонов <ol style="list-style-type: none"> <li>1) верно 1</li> <li>2) верно 2</li> <li>3) верно 1 и 2</li> <li>4) не верны оба</li> </ol> </li> </ol>
<p>Для промежуточной аттестации</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p> <p>(Реализуемые компетенции см. ниже)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Билет №15</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмоса в биологических системах. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5)</li> <li>2. Дисперсные системы. Основные понятия. Классификация коллоидных систем. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5)</li> <li>3. Согласно Всемирной организации здравоохранения кислотность питьевой воды должна составлять 6,5 - 8,5. Определите рН пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из хлорсеребряного (<math>E^0_{хс.} = 0,241 \text{ В}</math>) и стеклянного электродов равна 0,548 В при температуре 20<sup>0</sup>С. Чем может быть обусловлена величина рН? Можно ли ее использовать в качестве питьевой воды? Ответ поясните. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)</li> </ol>

### Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль, как единственного биорастворителя. Термодинамика процесса растворения. (УК-1; ОПК – 3)
2. Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента, мольная доля). (ОПК – 3)
3. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмоса в биологических системах. (УК-1; ОПК – 3)
4. Осмотическое давление крови. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Плазмолиз и гемолиз. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
5. Коллигативные свойства растворов электролитов. Криоскопия, эбуллиоскопия, осмометрия. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
6. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)

7. Основные положения протолитической теории кислот и оснований. Сопряженная протолитическая пара, амфолиты. (УК-1)
8. Буферные растворы. Классификация буферных систем. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера. Расчет pH буферных систем и факторы, влияющие на эту величину. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
9. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Зона буферного действия. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
10. Строение и номенклатура комплексных соединений. Комплексные электролиты и неэлектролиты. Диссоциация комплексного электролита. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
11. Электрод. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Процессы, протекающие на аноде и катоде. ЭДС гальванического элемента и потенциалы электродов. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
12. Классификация электродов. Электроды I и II рода. Мембранный стеклянный электрод. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
13. Потенциометрия. Электроды сравнения и определения. Водородный и стандартный (нормальный) водородный электрод. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
14. Классификация электрохимических цепей: концентрационные и химические. Расчет ЭДС электрохимических цепей. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
15. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
16. Адсорбция на подвижных и неподвижных границах. Изотерма адсорбции Гиббса. Изотерма адсорбции Ленгмюра. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
17. Факторы, влияющие на адсорбцию газов на твердых поверхностях. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
18. Молекулярная адсорбция на границе твердое тело раствор. Правило Шилова. Правило Ребендера. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
19. Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
20. Адсорбция электролитов. Ионообменная адсорбция. Иониты. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3; ПК-10)
21. Дисперсные системы. Основные понятия. Классификация коллоидных систем. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3; ПК-10)
22. Способы получения коллоидных растворов. Конденсационные и диспергационные методы. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
23. Методы очистки коллоидных систем. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
24. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3; ПК-10)
25. Оптические свойства коллоидных систем. Эффект Тиндаля. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3; ПК-10)

26. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Прямые (электроосмос и электрофорез) и обратные (потенциал течения и потенциал седиментации). (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
27. Строение коллоидных частиц. Потенциалы мицеллы. Факторы, влияющие на  $\xi$ -потенциал. (УК-1)
28. Устойчивость коллоидных систем. Виды устойчивости. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
29. Коагуляция коллоидных растворов. Скрытая и явная. Факторы, снижающие устойчивость коллоидов. Правило Шульца-Гарди. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
30. Порог коагуляции. Коагулирующая способность. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
31. Поверхностное натяжение. Физический смысл поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
32. Химические свойства комплексных соединений. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь. Константа нестойкости комплексного иона. Примеры биоконплексных соединений, их значение. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
33. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимость газов от газа и растворителя природы, от температуры и давления. Закон Генри. Закон Дальтона. Влияние растворенных в воде веществ на растворимость газов. Закон Сеченова. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
34. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая. Роль буферных систем в организме человека. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
35. Гетерогенные равновесия и процессы. Константа растворимости, ее зависимость от различных факторов. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
36. Условия образования и растворения осадков. Конкуренция за катион или анион в растворах электролитов. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
37. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани – гидроксиапатита. Явление изоморфизма: замещение в гидроксиапатите гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция, бериллия. Гетерогенные процессы, протекающие при патологии. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
38. Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение. Факторы, влияющие на набухание. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
39. Свойства растворов ВМС. Осмотическое давление. Онкотическое давление. Мембранное равновесие Доннана. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
40. Свойства растворов ВМС, Аномалии вязкости. Уравнение Штаудингера. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
41. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Денатурация. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)

42. Структурообразование в растворах ВМС. Тиксотропия. Синерезис. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
43. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль и их поверхностно-активные свойства. Использование в медицине (питание, медикаментозная терапия). (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
44. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин Д. Гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине (организация питания и лекарственная терапия). (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
45. Углеводы. Классификация. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы,  $\alpha$ -,  $\beta$ -аномеры, D- и L- стереохимические ряды. Конформации моносахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Подтвердить с помощью химических реакций. Аскорбиновая кислота, ее роль в организме человека и применение в медицине. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
46. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Применение в медицине. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
47. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Пектиновые вещества. Клетчатка. Использование в питании и терапии. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
48. Гетерополисахариды. Хитин. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Гепарин. Биологическая роль. Применение в медицине. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
49. Природные  $\alpha$ -аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Белки и аминокислоты в питании человека. Биологическая роль и применение в медицине аминокислот и белков. Биологически важные реакции  $\alpha$ -аминокислот: декарбоксилирования, дезаминирования, переаминирования и образования пептидной связи. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
50. Уровни организации белковых молекул. Охарактеризовать типы связей, характерные для каждой из структур белка. Привести примеры образования первичной структуры и вторичной структуры белка. Изоэлектрическая точка аминокислот и белков. Заряд белковых молекул в биологических средах. Влияние заряда и pH на конформацию белковой молекулы (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
51. Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые) и мононуклеотиды, их образование, состав, строение, номенклатура, гидролиз. АМФ, АДФ, АТФ, их строение. Гидролиз АТФ. Биологическая роль АТФ и АДФ, и других нуклеотидов (2-3 примера). Применение в медицине нуклеотидов (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)

52. Уровни структурной организации РНК, ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Фосфодиэфирные связи, комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК, ДНК. Нарушение их биологических функций и способы коррекции. (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)

### **Ситуационные задачи для промежуточной аттестации**

*УК-1.*

*ОПК-3*

*ОПК-5.*

*ПК -3*

*ПК-10.*

1. В растворе содержатся ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Sr}^{2+}$ . Что произойдет, если к раствору добавить сульфат-ионы? ( $\text{PP}(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$ ,  $\text{PP}(\text{CaSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-5}$ ). Как называется это явление и какова его биологическая роль? (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
2. Согласно Всемирной организации здравоохранения кислотность питьевой воды должна составлять 6,5 - 8,5. Определите рН пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из хлорсеребряного ( $E^0_{\text{хс.}} = 0,241 \text{ В}$ ) и стеклянного электродов равна 0,548 В при температуре 20<sup>0</sup>С. Чем может быть обусловлена величина рН? Можно ли ее использовать в качестве питьевой воды? Ответ поясните. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
3. Согласно СанПин 2.1.4.1074-01. Питьевая вода, норма рН = 6,0 - 9,0. Определите рН пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из нормального водородного электрода и стеклянного электродов равна 295 мВ при температуре 25<sup>0</sup>С. Чем может быть обусловлена величина рН? К каким последствиям это может привести, если в почве располагаются меловые отложения и известняки? Ответ поясните. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
4. В городах Великобритании, где смягчили воду, возросла смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Объясните, почему в районах с мягкой водой выше заболеваемость инфарктом миокарда, чем в районах с жесткой водой. Какая патология характерна для местности с жесткой водой? (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
5. Для очистки питьевой воды применяют соль гидроксида железа (III). Опишите метод получения этого золя и механизм очистки воды от взвешенных коллоидных частиц. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
6. Для определения кислотности продуктов питания, в частности коровьего молока, в санитарно-гигиенической практике используется 0,1н. раствор едкого натра. Можно ли для этой цели использовать 0,4% раствор NaOH? (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
7. Раствор тиосульфата натрия с массовой долей 10% используется при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца. Какой объем 2М

- раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  необходимо взять, для приготовления 250 мл 10%, если плотность равна 1 г/мл? Объясните механизм действия данного препарата. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
8. В медицинской практике в качестве изотонического раствора используют 5% раствор глюкозы. Рассчитайте молярную концентрацию данного раствора глюкозы, если его плотность равна 1.06 г/мл. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
  9. Какой объем 5 М раствора магнезии ( $\text{MgSO}_4$ ) необходимо взять для приготовления 400 мл 25% раствора, с плотностью  $\rho=1.2$  г/мл, используемого медиками в качестве слабительного средства? (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
  10. Предельно допустимой концентрацией нитратов (по нитрату натрия) в питьевой воде является 45 мг/л. Анализ грунтовых воды в промышленной зоне показал содержание нитратов равное 0,108 ммоль/л. Соответствует ли это нормам СанПин 2.1.4.1074-01. Питьевая вода? Чем обусловлены жесткие критерии по содержанию нитратов в питьевой воде? Причины, обуславливающие возможные изменения содержания нитратов в воде промышленной зоны. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
  11. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы состоит из фосфата кальция  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . В слабокислой среде слюны преобладают ионы  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Требуется установить строение мицеллы в слабокислой среде  $\text{pH} = 6,3-6,9$  и строение мицеллы при увеличении кислотности в ротовой полости. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3; ПК-10)
  12. Найдите молярную концентрацию физиологического раствора  $\text{NaCl}$ , принимая плотность равной 1 г/мл. (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
  13. Рассчитать  $\text{pH}$  желудочного сока, если концентрация  $\text{HCl}$  0,365%, плотность 1 г/мл. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  14. Рассчитайте концентрацию гидроксильных ионов  $[\text{OH}^-]$ , а также значение  $\text{pH}$  и  $\text{pOH}$  желчи, если  $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-8}$  М (в желчных путях). (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  15. Какой из растворов является изотоническим плазме крови: 0,1М глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  или 0,1М  $\text{CaCl}_2$ ? Рассчитайте осмолярность этих растворов в мОсм/л. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  16. Рассчитайте осмотическое давление 0,2М раствора хлорида кальция при 310К? Что произойдет с эритроцитами в этом растворе? (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  17. Опишите поведение эритроцитов в 0,2% растворе хлорида кальция при 37°C. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  18. У пациента на пальце обнаружено нагноение. Какой из растворов  $\text{NaCl}$ : 0,15М, 0,2М, 0,85% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение? (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
  19. Рассчитать буферную емкость по кислоте, если на титрование 10 мл сыворотки крови пошло 5 мл 0,1 моль/л соляной кислоты, если при титровании  $\text{pH}$  изменился от 7,36 до 5,0. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)

20. Для определения жесткости водопроводной воды был приготовлен аммиачный буфер. Рассчитайте рН данного буферного раствора, состоящего из 50 мл 0,01М раствора аммония и 100 мл 0,05М раствора хлорида аммония при  $pK(NH_4OH) = 4,75$ . (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
21. Для коррекции метаболического ацидоза используют 4,5% гидрокарбонат натрия. Рассчитайте какой объем 5М раствора  $NaHCO_3$  необходимо взять для приготовления 500 мл 4,5% раствора с плотностью 1,06 г/мл. (УК-1; ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3)
22. Для стерилизации медицинских инструментов используется 10% раствор гидрокарбоната натрия, с плотностью 1,05 г/мл. Рассчитайте температуру кипения данного раствора. ( $K_{эб} = 0,52$  кг·К/моль). (УК-1; ОПК – 3; ПК-3)
23. В чем отличие нуклеозида от нуклеотида. Напишите схему образования гуанозина (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
24. Написать реакцию получения триглицерида. Назвать его. Классифицировать. Охарактеризовать его биологическую роль (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
25. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-пролин (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
26. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
27. Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
28. Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
29. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
30. Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
31. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
32. Напишите структурную формулу ЦМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
33. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
34. Напишите структурную формулу ГДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
35. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).

36. Напишите структурную формулу УДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
37. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
38. Напишите структурную формулу ЦДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
39. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
40. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).
41. Напишите структурную формулу дТМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОПК – 3; ОПК-5; ПК-3).

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

1. Жолнин, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Жолнина. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2014. – 400 с. – ISBN 978–5–9704–2956–3. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.09.2020)
2. Попков, В. А. Общая химия / В. А. Попков, С. А. Пузаков. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2010. – 976 с. – ISBN 978–5–9704–1570–2. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>. – Текст: электронный.
3. Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / В.И. Слесарев. - 8-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2018. - 784с. : ил. - гриф. - ISBN 978-5-93808-321-9.
4. Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 164 с. – ISBN 978-5-8114-3398-8.– URL: <https://e.lanbook.com/book/116387>. – Текст : электронный (дата обращения : 01.09.2020)
5. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2014. – 416 с. – ISBN 978–5–9704–2783–5. – URL:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427835.html>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.09.2020)

6. **Химия биогенных элементов** : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко" ; сост. : В. . Клокова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2019. - 58 с. – URL: <http://lib1.vrnngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.09.2020)

**б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Интернет ресурсы:**

Общая и биоорганическая химия: учеб. пособие / Е. И. Рябинина, Е. Е. Зотова, Н. М. Овечкина [и др.]. – Москва: Изд-во ИНФРА-М, 2019. – 235 с. – URL: <http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=14317>

## **8.МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- лаборатории с лабораторным оборудованием, оснащенные лабораторными и химическими столами, химическими мойками и вытяжными шкафами, аналитическими и техническими весами, набором учебных ареометров, универсальными иономерами, рН – милливольтметрами, электроплитками, штативами с лапками, штативами для электродов, электродами (стеклянные, хлорсеребряные), термометрами ртутными;
- учебные аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные столами для преподавателей, столами учебными, досками учебными, стульями, информационными стендами (периодическая таблица, таблица растворимости солей и др.) и справочными таблицами физико-химических величин;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенное шкафами для хранения малогабаритного оборудования, шкафами для хранения химической посуды, лабораторными столами, вытяжным шкафом, стеллажом для хранения реактивов, а также химической посудой (бюретки, пробирки, чашки Петри, спиртовки, цилиндры, мерные и конические колбы, пипетки и др.) и реактивами (кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, органические растворители, ионообменные смолы, индикаторы, пищевые белки; некоторые биологические жидкости организма (модельные либо реальные), твердые адсорбенты и др.);
- ситуационные задачи для текущего контроля, промежуточной аттестации. Информационные стенды.