

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Химия»**

**Специальность: 31.05.03 «Стоматология»**

Кафедра: Биологической и общей химии

Курс \_\_\_\_\_ I Семестры \_\_\_\_\_ I, II

Экзамен \_\_\_\_\_ нет (семестр) Зачет \_\_\_\_\_ II (семестр)

Лекции \_\_\_\_\_ 24 (час)

Практические (лабораторные) занятия \_\_\_\_\_ 48 (час)

Семинары \_\_\_\_\_ нет (час)

Всего часов аудиторной работы \_\_\_\_\_ 72(час)

Самостоятельная работа (внеаудиторная) \_\_\_\_\_ 36 (час)

Общая трудоемкость дисциплины \_\_\_\_\_ 108/3 (час/зач. ед.)

2017

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 «Стоматология», утвержденного в 2016 году.

**Составители рабочей программы:** Попов А.С., доцент,  
Соколова Е.А., доцент, к.х.н.

Рецензент:  
д.х.н., доцент кафедры физической и коллоидной химии Дмитриева И.Б.  
ФГБОУ ВО СПХФА Минздрава России

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биологической и общей химии

« 28 » марта 2017 г.

Заведующая кафедрой профессор  Гайковая Л.Б.

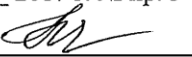
**СОГЛАСОВАНО:**

с отделом образовательных стандартов и программ « 31 » 08 2017 г.

Заведующий отделом  / О.А. Михайлова /

Одобрено методическим советом стоматологического факультета

« 06 » 06 2017 г. № пр. 5

Председатель  / Н.Е. Абрамова /

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** - развитие общекультурных (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8), общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8) и профессиональных (ПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-18, ПК-19) компетенций на основе формирования системных знаний о строении и превращении органических и неорганических веществ, в том числе специфического назначения, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений; формирование естественнонаучного мышления специалистов медицинского стоматологического профиля.

### **Задачи:**

- повышение уровня теоретической подготовки, необходимой студентам при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов на молекулярном уровне, протекающих в организме человека;
- использование химических законов при диагностике и лечении заболеваний;
- понимание принципов устройства работы приборов и аппаратуры, применяющихся в современной медицине;
- понимание современных подходов к лечению в практике стоматолога, включающих выбор материалов, соответствующих лекарственных средств;
- изучение механизмов образования основных органических и неорганических веществ костной ткани, зубной эмали и т.д.;
- изучение основных законов химии, позволяющих прогнозировать коррозионную стойкость и поиск новых конструкционных стоматологических материалов.

## **2. Место дисциплины в структуре программы специалитета:**

Дисциплина «Химия» изучается в 1, 2 семестрах и относится к базовой части Блок 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 «Стоматология».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Название предшествующей дисциплины	Номер/индекс компетенции	Знать	Уметь	Владеть
Базовый уровень школьной программы по химии	ОК-1 ОПК-7 ПК-1 ПК-19	<p>-Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, субстрат, реагент, растворы, электролит и неэлектролит, окислитель и восстановитель, химическое равновесие.</p> <p>- Основные законы химии: сохранение массы веществ, постоянства состава, периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>- Основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации С. Аррениуса, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>- Важнейшие вещества и материалы: основные металлы, сплавы, кислоты, щелочи, полимеры</p> <p>- Иметь представления о токсичных, горючих и взрывоопасных веществах.</p> <p>- Знать правила хранения и безопасного обращения с химическими веществами.</p> <p>- Источники</p>	<p>-Называть химические вещества по тривиальной, заместительной и международной номенклатуре ИЮПАК</p> <p>-Объяснять зависимость свойств веществ от их строения,</p> <p>-Классифицировать органические вещества по строению их функциональных групп.</p> <p>-Характеризовать элементы по их положению в периодической таблице Д.И. Менделеева.</p> <p>-Оценивать влияние химических загрязнений окружающей среды на организм человека.</p>	<p>-Правилами техники безопасности при использовании химических веществ.</p> <p>-Правилами безопасного использования лабораторного оборудования.</p> <p>-Основными физико-химическими методами идентификации важнейших соединений.</p>

		справочной химической учебной и научной литературы.		
Базовый уровень школьной программы по <b>биологии</b>	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-7 ПК-18	- Строение клетки - Основные биологические процессы, протекающие в клетках - Значение углеводов, жиров, белков, нуклеиновых кислот в живых организмах	- Различать основные процессы энергетического обмена: анаэробное (гликолиз) и анаэробное окисление глюкозы, биосинтез белка - Использовать биологическую терминологию при описании химических процессов (метаболиты, ферменты, процессы vivo, in vitro)	Навыками использования компьютерных технологий для работы с биологической информацией
Базовый уровень школьной программы по <b>информатике</b>	ПК-18	Источники справочной химической учебной и научной литературы	Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научных, научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, интернет-ресурсов)	Навыками использования компьютерных технологий для образования и передачи химической информации и ее представления в различных формах (таблицы, графики, диаграммы)
Базовый уровень школьной программы по <b>математике и физике</b>	ПК-18 ПК-19	- Представления об основных понятиях и методах математического анализа. - Основные физические понятия, формулы и законы.	Производить основные математические действия, строить и интерпретировать таблицы и графики. Объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств.	Навыками работы с простейшими лабораторными приборами и оборудованием и представления полученных результатов

**Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- материаловедение
- биологическая химия,
- молекулярная биология,
- фармакология,

- нормальная и патологическая физиология,
- судебная медицина,
- гистология

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (в соответствии с ФГОСЗ+ и паспортами компетенций)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть <sup>1</sup>	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	-понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной - классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, -методы идентификации основных классов органических соединений Использовать терминологию при описании химических процессов	выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях, определять рН (раздел общая химия). Прогнозировать химические свойства органических веществ по их формуле (раздел биоорганической химии) - уметь проводить качественные реакции на функциональные группы основных классов органических соединений. - выполнять расчеты концентрации,	основами химического, физико-химического, элементоорганического и структурного анализа органических и неорганических веществ; методами выделения и идентификации органических соединений	Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания

				доз содержания веществ в различных растворах и смесях.		
2	ОК-3	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	основные исторические этапы развития науки химии; имена, достижения и открытия выдающихся российских ученых-химиков: Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова, В.В. Марковникова, А.М. Зайцева, А.П. Бородина, М.М. Шемякина, Ю.А. Овчинникова и др.	- применять теорию строения А.М. Бутлерова для изучения биологически важных органических соединений Прогнозировать образование продуктов реакций присоединения по правилу Марковникова и против правила Марковникова на основе электронного строения веществ; реакций отщепления по правилу Зайцева.		Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания
4.	ОК-5	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	алгоритмы решения стандартных задач по химии, а также основы теории для выполнения творческих заданий	выполнять задания для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы с привлечением как основного, так и дополнительного учебного и научного материала	навыками аудиторных выступлений, сообщений, докладов, презентаций	Домашние и аудиторные задания. Предметное портфолио. Рефераты по выбранной теме
5.	ОК-7	готовностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	меры первой помощи при несчастных случаях при работе в лаборатории: при ожогах едкими щелочами и сильными кислотами, при отравлении солями тяжелых металлов и др. поражениях	оказать первую помощь при попадании кислот и щелочей на кожу рук и одежду, химических ожогах бромной водой и растворами фенолов.	навыками нейтрализации агрессивных жидкостей – растворов кислот и щелочей	Проверка протоколов лабораторных работ
6.	ОК-8	готовностью к работе в коллективе,	принцип лабораторных аналитических	классифицировать химическое соединение на	навыками коллективной	Оценка полученных студентами

		толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	реакций для проведения идентификации основных классов органических соединений	основе его строения и предложить методы его практической идентификации	лабораторной работы в студенческой группе, обсуждения визуальных наблюдений и выводов.	практических навыков и наглядности представления результатов лабораторных работ
7.	ОП К-1	Готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	источники справочной и научной химической, биологической и медико-биологической информации в электронном и печатном виде.	найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.	методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.	Контрольная работа, письменное тестирование, домашние задания для самостоятельной внеаудиторной работы
8.	ОП К-2	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	источники учебной, справочной и научной химической, биологической и медико-биологической информации в электронном и печатном виде.	найти, оценить и обработать учебную, справочную и библиографическую информацию по проблеме.	методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.	Письменное тестирование, домашние задания, предметное портфолио, решение задач и обсуждение учебного материала, краткие научные сообщения в группе
9.	ОП К-5	Способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для	Основы реакционной способности биологически важных органических соединений, их возможную	оценить структуру биологически важных соединений, предсказать возможность		Контрольная работа, работа над ошибками, письменное тестирование, домашние задания



		предотвращения профессиональных ошибок	токсичность и механизм биологического действия. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов в организме человека и окружающей среде.	существования стереоизомеров и необходимость оценки их индивидуально-й токсичности и биологических свойств		
10.	ОП К-7	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов в организме человека и окружающей среде. - Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров - Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза. - Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов. - Химические основы и механизмы антисептического и бактерицидного действия веществ, применяемых в стоматологии (формальдегида, фенолов, крезолов, спиртов и др.)	- рассчитывать концентрации антисептических и бактерицидных веществ для приготовления дезинфицирующих растворов; - проводить санитарную обработку лечебных помещений медицинских организаций.	основами химического, физико-химического, элементарного органического и структурного анализа органических и неорганических веществ; навыками измерения рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ; основами спектрального анализа; навыками	Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания

					<p>безопасной работы в химической лаборатории.</p> <p>- методами выделения и идентификации органических соединений</p>	
11.	ОП К-8	<p>Готовностью к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач.</p>	<p>- Структуру и свойства комплексобразующих препаратов.</p> <p>- Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде - Строение и названия лекарственных и других биологически активных веществ (спиртов, тиоловых антидотов и антиоксидантов, фенолов, салицилатов, витаминов и др.) по международной номенклатуре ИЮПАК</p> <p>- Взаимосвязь структуры химических веществ и их свойств.</p>	<p>Производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей.</p> <p>Проводить классификацию природных и синтетических лекарственных препаратов на основе строения их молекул;</p> <p>проводить аналитические реакции для оценки качества препарата.</p>	<p>методами идентификации химических веществ</p>	<p>Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания, оценка протоколов лабораторных работ</p>
12.	ПК-1	<p>Способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение</p>	<p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.</p> <p>Строение, химические свойства и действие вредных факторов окружающей среды (ФОС, спиртов (метанола, этанола и др.), барбитуратов, наркотиков, угарного газа, солей тяжелых</p>	<p>- Проводить качественный и количественный анализ химических веществ.</p>	<p>навыками измерения рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной</p>	<p>Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания</p>

		возникновения и (или) распространения стоматологических заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.	металлов и др.). Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза. - Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов. Строение, принцип действия и значение природных антиоксидантов (полифенолов биофлавоноидов, антиоксидантов, витаминов и др.)		емкости биожидкостей, кислотности и и основности водных растворов веществ; основами спектрального анализа; навыками безопасной работы в химической лаборатории.	
13.	ПК-11	Готовностью к определению необходимости применения лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов со стоматологическими заболеваниями, нуждающимися в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении	Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах. Строение и химические свойства как основа действия важнейших природных веществ – витаминов, антиоксидантов, антидотов, веществ, обладающих антиканцерогенными свойствами Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков. - Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.	- Проводить качественный и количественный анализ лекарственных препаратов (салицилатов, антисептиков и др.)		Контрольная работа, тестирование, домашние задания
14.	ПК-12	Готовностью к обучению населения	Основные качественные реакции для	проводить качественные реакции для	навыками проведения аналитичес	Проверка протоколов лабораторных

		основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля основных физиологических показателей, способствующим сохранению и укреплению здоровья, профилактике стоматологических заболеваний.	определения биологически важных органических соединений.	определения альдегидов, кетонов, фенолов; определять доброкачественность некоторых лекарственных препаратов (салицилатов и др.)	ких проб для определения основных биологически важных соединений (метаболитов, продуктов обмена и др.); навыками регистрации и результатов анализа	работ
15.	ПК-18	Способностью к участию в проведении научных исследований	Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов в организме человека и окружающей среде. Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров	В процессе экспериментального исследования регистрировать визуальные наблюдения, описывать принцип метода и схемы реакций анализировать результаты и их практическую значимость	Навыками ведения протокола исследования	Рефераты, краткие сообщения, дискуссии доклады, презентации в группе и на заседаниях СНО (оцениваются в баллах и учитываются в рейтинговой системе)
16.	ПК-19	Готовностью к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья населения	Основные принципы реакционной способности биологически важных химических соединений	найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме		Контрольная работа, письменное и компьютерное тестирование, домашние задания

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении.**

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОК-1 ОК-5 ОК-8 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18	Основы химической термодинамики, и химической кинетики. Агрегатные состояния вещества и их роль в жизнедеятельности организма, межмолекулярные взаимодействия. Вода, водные растворы, их коллигативные свойства.
2.	ОК-1 ОК-3 ОК-5 ОК-8 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протеолитические, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).
3.	ОК-1 ОК-5 ОК-8 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18	Окислительно-восстановительные равновесия, основы электрохимических методов, коррозионная устойчивость материалов, применяемых в стоматологии.
4.	ОК-1 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-8 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.
5.	ОК-1 ОК-3 ОК-5 ОК-8 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19	Физико—химия поверхностных явлений.
6.	ОК-1ОК-5 ОК-7ОК-8 ОПК-1ОПК-2 ОПК-5 ОПК-7ОПК-8 ПК-1ПК-11ПК-12 ПК-18 ПК-19	Основы коллоидной химии биологических систем. Дисперсные системы и растворы биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.
7.	ОК-1 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-8 ОПК-1ОПК-2 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19	Введение. Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.
8.	ОК-1 ОК-3 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-18	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.
9.	ОК-1 ОК-5 ОК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19	Аминокислоты. Пептиды. Белки.
10.	ОК-1 ОК-5 ОК-7 ОК-8 ПК-1 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19	Углеводы. Моносахариды
11.	ОК-1 ОК-5 ОК-7 ОК-8	Олигосахариды. Полисахариды.



	окружающей среды.						
5.	Физико—химия поверхностных явлений.	2	2	2		1	7
6.	Основы коллоидной химии биологических систем. Дисперсные системы и растворы биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	2	2	2		3	9
7.	Введение. Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	2	2	2		8	14
8.	Гетерофункциональные органические соединения-важнейшие метаболиты и лекарственные препараты	2	2	2		2	8
9.	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	2	2		2	8
10	Углеводы. Моносахариды.	2	2	2		1	7
11	Олигосахариды. Полисахариды.	2	4			1	7
12	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	2	4			4	10
	<b>Всего часов:</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>20</b>		<b>36</b>	<b>108</b>

## 5.2. Тематический план лекционного курса (семестр - 1 и 2)

№ п/п	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1	<p>Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме.</p> <p>Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.</p> <p>Основы химической кинетики. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс. Катализ.</p> <p>Гетерогенные равновесия. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, гидроксиапатит и фторапатит кальция. Механизм кальцификации и функционирования кальциевого буфера.</p>	2	Мультимедиа-материалы. Презентации.
2	<p>Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.</p> <p>Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель.</p> <p>Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие.</p> <p>Кислотно-основные равновесия и значения рН в ротовой полости в норме и патологии.</p>	2	Мультимедиа-материалы. Презентации.
3	Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов.	2	Мультимедиа-материалы.

	<p>Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра.</p> <p>Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса.</p> <p>ПАВ и механизм моющего действия.</p> <p>Адгезия и когезия стоматологических материалов.</p>		Презентации.
4	<p>Коллигативные свойства растворов. Осмос, изотонические, гипертонические и гипотонические растворы.</p> <p>Дисперсные системы, классификация.</p> <p>Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Способы получения и очистки, диализ. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.</p> <p>Мицеллярное строение слюны.</p> <p>Особенности растворов ВМС. Растворы белков и других биополимеров, мембранное равновесие Доннана и осмотическое давление по Галлеру.</p>	2	Мультимедиа-материалы. Презентации.
5	<p>Комплексные (координационные) соединения. Элементы теории химической координационной связи. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин, цитохромы, кобаламины.</p>	2	Мультимедиа-материалы. Презентации.
6	<p>Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрическая проводимость растворов электролитов. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста.</p> <p>Понятие о химической и электрохимической коррозии, коррозионная стойкость стоматологических материалов.</p> <p>Потенциметрия, хлорсеребряный электрод сравнения, стеклянный электрод, рН-метр.</p>	2	Мультимедиа-материалы. Презентации.
7	<p>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>Изомерия как фактор многообразия органических соединений.</p> <p>Виды изомерии: структурная и пространственная (стереоизомерия).</p> <p>Пространственная изомерия. Энантиомерия и диастереомерия окси- и аминокислот, углеводов моносахаридов. Конформационная (поворотная) и геометрическая (цис-/транс) изомерия. Таутомерия: кето-енольная, лактим-лактаминная, цикло-цепная.</p> <p>Связь пространственного строения с биологической активностью органических веществ: L- и D-гидроксикислот, аминокислот, белков, моносахаридов, полисахаридов (крахмал и клетчатка)</p>	2	Плакаты. Молекулярные шаростержневые модели и модели Стюарта-Бриглеба. Мультимедиа-материалы «Конформационное строение циклических соединений» «Радикальные цепные процессы»



	<p>Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Особенности их химического поведения. Нахождение в природе и биологическая роль.</p> <p>Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Поляризация связей. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p> <p>Общие принципы реакционной способности органических соединений. Понятие о реакционной способности, субстрате и реагенте. Виды разрыва связи в молекуле реагента: гомолитический (гомолиз) и гетеролитический (гетеролиз). Условия гомолиза и гетеролиза. Понятие о свободных радикалах, электрофилах и нуклеофилах.</p> <p>Классификация реакций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по механизму: радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные);</li> <li>- по направлению реакций: замещение (S), отщепление (E), присоединение (A), изомеризации (перегруппировки), окислительно-восстановительные.</li> </ul> <p>Основные типы реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- радикального замещения (<math>S_R</math>) алканов;</li> <li>- электрофильного присоединения (<math>A_E</math>) алкенов;</li> <li>- электрофильного замещения (<math>S_E</math>) ароматических соединений;</li> <li>- нуклеофильного присоединения (<math>A_N</math>) альдегидов и кетонов;</li> <li>- нуклеофильного замещения (<math>S_N</math>) спиртов и карбоновых кислот.</li> </ul>		Презентация.
8	<p>Поли – и гетерофункциональные соединения. Окси-и оксокислоты. Природные метаболиты и лекарственные препараты.</p> <p>Оптическая изомерия. Особенности строения и специфические химические свойства. Состав «кетонных тел». Их медико-биологическое значение</p>	2	Плакаты. Молекулярные шаростержневые модели пространственных изомеров. Презентация
9	<p>Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия аминокислот. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования и гидроксирования. Значение гидроксипролина и гидроксизина в синтезе коллагена и формировании зубной ткани. Роль биогенных аминов (гистамина, серотонина и др.) как низкомолекулярных биорегуляторов. Пептиды. Структура и физико-химические свойства пептидов Первичная структурная белков.</p>	2	Презентация
10	<p>Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия.</p> <p>Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров и гликозидов.</p>	2	Плакаты Мультимедиа-материалы «Цикло-цепная таутомерия». Презентация
11	<p>Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль. Гетерополисахариды соединительной ткани: гепарин, гиалуроновая и хондроитинсерная кислоты. Строение. Биологическая роль и применение в медицине.</p>	2	Плакаты Презентация

12	<p>Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, диазолы, оксазол и тиазол.</p> <p>Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Никотиновая кислота и ее амид как основа структуры кофермента НАД<sup>+</sup>.</p> <p>Пиримидин и его производные: урацил, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.</p>	2	<p>Плакаты          Модели ДНК          Презентация</p>
----	---	---	---

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
1	<p>Основы количественных расчетов в химии. Массовая доля и молярная концентрация растворов. Химическое равновесие, константа равновесия. Способы смещения положения равновесия.</p>	2	<p>Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ</p>
2	<p>Теория электролитической диссоциации. Константа ионизации, слабые и сильные электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель. Теория кислот и оснований Бренстеда.</p>	2	<p>Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ</p>
3	<p>Кислотно-основные буферные системы, их состав, классификация, механизм буферного действия, расчет рН.</p>	2	<p>Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ</p>
4	<p>Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция и абсорбция. Адгезия и когезия материалов, применяемых в стоматологии. Химия дисперсных систем. Коллоидные растворы. Гидрофильные и гидрофобные дисперсные системы, их устойчивость и коагуляция. Мицеллярное строение слюны.</p>	2	<p>Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ</p>

5	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный электродный потенциал, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>Электрическая проводимость растворов электролитов.</p> <p>Электрохимическая коррозия, коррозионная стойкость стоматологических материалов в полости рта.</p>	2	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ
6	<p>Координационные соединения (комплексы). Их строение, особенности химической связи, диссоциация в растворах, константа нестойкости.</p> <p>Инертные и лабильные комплексы.</p> <p>Строение металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохром, кобаламин).</p>	2	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ
1.	<p>Введение. Основные законы и понятия биорганической химии. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений.</p> <p>Реакционная способность основных классов биорганических соединений</p> <p>Спирты, тиолы, фенолы: кислотно-основные свойства (теория Бренстеда-Лоури), реакции окисления и дегидратации. Полимеры на основе винилового спирта. Поливиниловый спирт, как искусственный водорастворимый термопластический полимер с гелевыми свойствами, используемый в стоматологии.</p> <p>Эпоксиды – основа для получения эпоксидных смол в стоматологии. Тиолы - антидоты и антиоксиданты.</p> <p>Тимол как антисептическое средство для дезинфекции полости рта, зева, носоглотки в стоматологической практике, для обезболивания дентина. Водородная связь и ее значение в формировании надмолекулярных структур в живом организме.</p> <p>Альдегиды и кетоны: реакции нуклеофильного присоединения (<math>A_N</math>) (оксинитрильный синтез, ацетализация, альдольная конденсация, реакции с аминами и их производными), окислительно-восстановительные реакции. Применение формальдегида (40% раствора) в медицине и в фармакологической промышленности для получения некоторых лекарственных препаратов (уротропин, ронгалит).</p> <p>Карбоновые кислоты. Строение. Химические свойства: кислотность и реакции нуклеофильного замещения (<math>S_N</math>). Применение карбоновых кислот и их производных в синтезе лекарственных препаратов (аспирин, ультракаина, лидокаина и др.) и в биологических исследованиях.</p> <p>Непредельные кислоты. Акриловая и метакриловая кислоты. Полимеры на их основе, применяющиеся при изготовлении стоматологических материалов.</p> <p>Двухосновные кислоты. Щавелевая, янтарная, фумаровая кислоты как метаболиты. Жиры и масла. Структура. Биологическая роль. Воска. Структура.</p>	2	Решение задач «Взаимные превращения монофункциональных представителей различных классов органических веществ», дискуссия

	Применение восков в составе композиций при изготовлении моделей протезов		
2	Окси- и оксокислоты - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты. Структура. Номенклатура. Химические свойства. Оптическая активность и изомерия природных соединений (биорегуляторов и лекарств). Связь биологической активности с пространственным строением.	2	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ
3	Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия аминокислот. Свойства аминокислот: амфотерность, образование биполярных ионов. Аналитические методы определения аминокислот. Пептиды и белки. Характеристика физико-химических свойства пептидов: суммарный заряд молекул и его зависимость от значения рН среды, изоэлектрическая точка, растворимость в воде.	2	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ
4	Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия: пространственная, цикло-цепная таутомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров, гликозидов. Эпимеризация.	2	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ «Методы обнаружения и идентификации глюкозы и фруктозы»
5	Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Строение. Химические связи. Взаимосвязь строения и биологических функций. Гетерополисахариды. Гепарин. Гиалурионовая кислота. Хондроитинсерная кислота. Строение. Биологическая роль.	4	Решение задач, дискуссия, проведение экспериментальных работ «Идентификация редуцирующих и нередуцирующих сахаров»
6	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Строение. Биологическое значение. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Никотиновая кислота и ее амид (vit. PP, или B3) как основа структуры коферментов НАД <sup>+</sup> и НАДФ <sup>+</sup> Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), пурин и его производные (аденин и гуанин) как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Лактим-лактаминная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура РНК и ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Понятие о нуклеопротеинах.	4	Решение задач, дискуссия. Анализ первичной структуры ДНК и РНК.

### 5.4 Лабораторный практикум (семестр 1 и 2).

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Часы	Формы УИРС на занятии
1.	Приготовление растворов точной концентрации. Методы: «по навеске вещества», использование фиксаналов, разбавление.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
2.	Влияние различных факторов на положение химического равновесия.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
3.	Колориметрический метод определения рН растворов. Кислотно-основные индикаторы.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
4.	Приготовление натрий-ацетатного буферного раствора и измерение его буферной емкости.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
5.	Влияние различных факторов на окислительно-восстановительные реакции.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
6.	Получение комплексов и изучение их устойчивости.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
7.	Определение параметров кислотности желудочного сока методом нейтрализации.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
8.	Определение содержания аскорбиновой кислоты в водном растворе методом иодометрии.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
9.	Измерение жесткости воды методом трилонометрии.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
10.	Измерение ЭДС и электродных потенциалов методом прямой потенциометрии.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
11.	Измерение адсорбции аммиака из водных растворов на твердых адсорбентах с использованием фотоэлектроколориметра.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
12.	Получение коллоидных растворов различными методами и изучение их свойств.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
13.	Качественные реакции на многоатомные спирты (глицерин), фенолы и нафтолы.	3	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
14.	Доказательство отсутствия фенольного гидроксила в аспирине.		Решение задачи: «Определение чистоты препарата аспирина». Обсуждение результатов
15.	Взаимодействие тиолов как антидотов с тяжелыми металлами.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.

16	Реакция серебряного зеркала с формальдегидом как качественная реакция на альдегиды.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
17	Реакция самоокисления формальдегида (дисмутации) как метод его обнаружения в водных растворах.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
18	Цветная реакция на ацетальдегид с фуксинсернистой кислотой (реакция Шиффа).		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
19	Реакция ацетона с солянокислым гидразином как один из методов качественного и количественного определения карбонилсодержащих соединений, а также их очистки и выделения.		Самостоятельное выполнение лабораторной работы «Метод идентификации ацетона в водном растворе». Обсуждение результатов.
20	Йодоформная проба на ацетон для определения его в клинической практике при диабете.		
21.	Доказательство двухосновности щавелевой кислоты.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента.
22.	Определение молочной кислоты как патологического продукта в желудочном соке в клинической практике реакцией с $Fe^{+3}$ .	1	Задача: «Определение молочной кислоты в водном растворе»
23.	Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира.		«Доказательство наличия в водном растворе кетонной и енольной таутомерных форм и равновесия между ними». Обсуждение результатов.
24.	Изучение амфотерных свойств аминокислот с помощью индикатора.	1	Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента
25.	Аналитические методы определения $\alpha$ -аминокислот: образование комплексной соли глицина с медью.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента
26.	Аналитические методы определения глюкозы и фруктозы: реакции Троммера, Феллинга, «серебряного зеркала», Селиванова.	2	Задача: «Определение глюкозы в биологических жидкостях». Обсуждение результатов.
27.	Доказательство редуцирующей способности дисахаридов.		Задача: «Исследование способности сахарозы к гидролизу». Обсуждение результатов.
28.	Качественная реакция на крахмал с йодом.		Самостоятельная практическая работа студентов, обсуждение результатов эксперимента
29.	Общая реакция обнаружения углеводов (реакция Молиша).		Решение задачи по идентификации представителей класса углеводов в водных растворах.
	Всего часов:	20	

### 6. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний.

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во контрольных вопросов	Кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	1	контроль усвоения темы	Основы химической термодинамики и кинетики.	Вопросы, тесты	50	200
2	1	контроль усвоения темы	Межмолекулярные взаимодействия. Вода, растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Вопросы, тесты	60	200
3	1	контроль усвоения темы	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Вопросы, тесты	100	400
4	1	контроль усвоения темы	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Вопросы, тесты	50	150
5	1	контроль усвоения темы	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Вопросы, тесты	40	100
6	1	контроль усвоения темы	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы.	Вопросы, тесты	40	100
7	2	контроль усвоения темы	Растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем.	Вопросы, тесты	30	100
8	2	контроль усвоения темы	Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений	Вопросы, тесты	30	100

9	2	контроль усвоения темы	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты	Вопросы, тесты	30	100
10	2	контроль усвоения темы	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Вопросы, тесты	50	150
11	2	контроль усвоения темы	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Вопросы, тесты	100	200
12	2	контроль усвоения темы	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	Вопросы, тесты	50	100
13	2	промежуточный контроль, зачет	Химия	Вопросы, тесты	24 билета по 50 вопросов	1200

*\*формы текущего контроля: контроль самостоятельной работы студента, контроль освоения темы; формы промежуточной аттестации: зачет, экзамен*

### 6.1 Примеры оценочных средств:

#### *Вопросы для собеседования*

1. Медь, цинк и молибден. Особенности строения их атомов. Окислительно-восстановительные и комплексообразующие свойства их соединений.
2. Свободная поверхностная энергия Гиббса. Причины ее возникновения и факторы, влияющие на ее величину. Удельная свободная поверхностная энергия. Зависимость ее от природы межфазных границ и от температуры. Термодинамическое условие самопроизвольного протекания поверхностных явлений.
3. Оксокислоты. Кето-енольная таутомерия. Напишите реакции, доказывающие наличие в растворе обеих форм для ацетоуксусной кислоты.

#### *Пример тестового задания*

1. Какой pH может иметь раствор, если метилоранж в этом растворе окрашен в желтый цвет, а метилрот – в оранжевый?

2.0  
4.5  
7.5  
9.5  
11.0

2. Чему равен pH раствора HCl с концентрацией 0.01 моль/л ( $v=1$ ) ?

5  
4  
3  
2  
1



3. Чему равен рН раствора аммиака в воде с концентрацией 0.05 моль/л (степень диссоциации 0.002) ?

- 14
- 13
- 12
- 11
- 10

4. Первоначальное значение рН раствора серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.1. Укажите значение рН после разбавления в 100 раз.

- 0.11
- 0.011
- 0.021
- 0.21
- 2.1

5. Укажите наиболее сильную кислоту, используя значение  $K_a$

- Азотистая  $K_a=10^{-4}$
- Аскорбиновая  $K_a=10^{-5}$
- Синильная  $K_a=10^{-10}$
- Пировиноградная  $K_a=10^{-3}$
- Фенол  $K_a=10^{-10}$

6. Выберите кислотные буферные системы из числа предложенных:

- $\text{H}_3\text{N}^+ -\text{R}-\text{COO}^- + \text{H}_3\text{N}^+ -\text{R}-\text{COOH}$
- $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4$
- $\text{HCl} + \text{NaCl}$
- $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KHSO}_3$

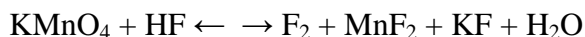
7. Вычислите рН буферной системы  $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$  ( $pK_a=7.2$ ), если соотношение акцептор  $\text{H}^+$  : донор  $\text{H}^+$  равно 1.

- 5.7
- 6.2
- 6.7
- 7.2
- 7.7
- 8.2
- 8.7

8. Укажите окислительно-восстановительные реакции:

- $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$
- $\text{Zn} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{NO}_3$

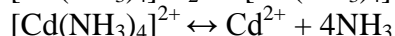
9. В каком направлении протекает самопроизвольная окислительно-восстановительная реакция?



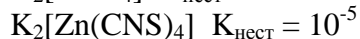
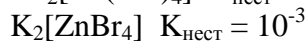
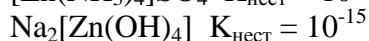
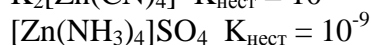
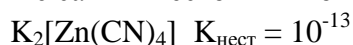
Вправо ( $\rightarrow$ )

Влево ( $\leftarrow$ )

10. Укажите уравнение первичной диссоциации комплекса  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$



11. Выберите самый нестойкий комплекс из перечисленных



12. Выберите гидрофильные адсорбенты из перечисленных:

Вспененный фторопласт

Прокаленный  $\text{CaCO}_3$

Аморфный углерод

Пористый  $\text{SiO}_2$

Обезвоженный  $\text{Al}(\text{OH})_3$

13. Укажите ионы, которые способны селективно адсорбироваться на минеральном компоненте кости  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ :

$\text{Sr}^{2+}$

$\text{Ca}^{2+}$

$\text{PO}_4^{3-}$

$\text{OH}^-$

$\text{H}^+$

14. Гидрофильные коллоидные растворы, в отличие от гидрофобных:

Устойчивы и не требуют стабилизатор

Неустойчивы и требуют стабилизатор

Самопроизвольно получают при смешивании веществ

Получаются только с использованием специальных методов

Электрофорез может отсутствовать

Электрофорез можно провести всегда

15. Какими способами можно ускорить процесс диализа?

Термостатирование

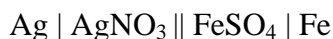
Перемешивание коллоида

Обновление омывающей жидкости

Центрифугирование

Наложение постоянного электрического поля

16. Формула гальванического элемента



Выберите правильное утверждение (утверждения):

На аноде происходит окисление

На аноде происходит восстановление

Масса анода не изменяется

Масса анода увеличивается

Масса анода уменьшается

17. Вычислите потенциал водородного электрода, если pH раствора 7

0 V

+0.42 V

-0.42 V

+0.06 V

-0.06 V

18. При зубопротезировании зубные протезы оказались сделаны из различных сплавов. Какой процесс может при этом происходить?

Протектирование

Коррозия

Гальванопластика

Анодирование

Электрофорез

19. Укажите причины, по которым состояние живого организма не является равновесием:

Обмен теплотой с окружающей средой

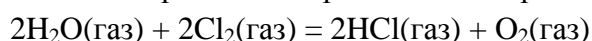
Обмен веществами с окружающей средой

Совершение любой работы

Протекание химических реакций

Необратимое старение живого организма

20. Константа равновесия равна  $10^{-5}$  для реакции



Укажите, каких частиц меньше всего в реакционной смеси:

$\text{H}_2\text{O}$

$\text{Cl}_2$

$\text{HCl}$

$\text{O}_2$

Катализатор

### 7. Внеаудиторная самостоятельная работа.

Вид работы	Часы	Контроль выполнения темы
Подготовка к аудиторным занятиям (работа с тестами и вопросами для самопроверки, работа с научной литературой, подготовка ко всем видам контрольных испытаний, выполнение индивидуальных домашних заданий)	22	Ответы на вопросы, тестирование, контрольная работа, проверка рабочих тетрадей
Написание рефератов и докладов на заданные темы	8	Доклад на заседании СНО и на практическом занятии

### 7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Химия биогенных элементов s-блока	1	Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов. В.И. Слесарев. 5 изд. СПб.: Химиздат, 2009, с.284-370	Включение вопросов в тестовые задания, билеты контрольных работ и экзаменов
Химия биогенных элементов p-блока	1		
Химия биогенных элементов d-блока	1		
Электрохимические методы анализа	1		
Спектрофотометрия	2		

### 7. 2. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрены.

### 7.3 Примерная тематика рефератов:

1. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды.
2. Санитарно-гигиенические требования к источникам водоснабжения.
3. Химические компоненты смога и токсического смога
4. Проблемы утилизации отходов большого города и экологические проблемы их захоронения
5. Химия воздуха большого города
6. Загрязнение окружающей среды в сельском хозяйстве
7. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде
8. Использование методов спектроскопии в лабораторной практике
9. Ионометры и ион-селективные электроды в лабораторном деле
10. Использование современных химических тестов в практике клинической лабораторной диагностики
11. Ферменты. Их применение в медицине.
12. Пептиды в организме человека.
13. Хелатирование в медицинской практике.
14. Стероиды. Взаимосвязь строения и биологических функций.
15. Алкалоиды. Классификация. Биологическая роль.
16. Алкалоиды и их применение в медицине.
17. Никотин и его производные.
18. Анальгетики группы пиразолона.
19. Хроматографический метод разделения аминокислот и его использование в медицине.
20. Терпены. Их роль в природе и фармакологии.
21. Биологически активные гетероциклы.
22. Особенности строения фосфо- и сфинголипидов, и их биологическая роль.
23. Кофермент НАД<sup>+</sup> и его роль в биохимических процессах.
24. Механизм образования водородной связи. Их роль в биологических системах.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### а) основная литература

Общая и биофизическая химия. Часть 1. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 198 с. 495 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова  
Методические пособия

Общая и биофизическая химия. Часть 2. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2017 г. 134 с. 180 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова  
Методические пособия

Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов (В. И. Слесарев), 5 изд. СПб.: Химиздат, 2009,-784 с. 196 экз.

Биоорганическая химия. Учебник.(Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.).М.: ГЭОТАР.Медиа., 2012. -411с. 299 экз., 2014 г. 22 экз., 2015 г. 18 экз.  
ЭБС «Консультант студента»  
2012г. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421024.html>  
2015г. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html>  
2014г. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427835.html>

Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. Ред. В.А. Дадали, У.А. Соколова, В.С. Сорокина СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 192 с. . 981 экз. + 2014 г. -MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия

Химия. Практикум для подготовки к занятиям по дисциплине «Химия». Учебное пособие для студентов 1 курса. (Алексеев В.В., Бежан И.П., Вукс О.Б. и др.). СПб.: Из-во ВМА им. С.М.Кирова. – 2012 г.

ЭБС «Консультант студента» 2010г.  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>

*б) дополнительная литература*

Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов. (Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берляндред. Ю.А.Ершов), 9 изд.- М.:Юрайт, 2011.- 560с.

Общая химия.. Учебник для медицинских вузов.(В.А.Попков, С. А. Пузаков), - М.;ГЭОТАР-Медиа,2007.-

Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М.; Кнорус. – 2014. -256с.

Практикум по общей химии. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. (Ред. В.А.Попков, А. В. Бабков) 4 изд.,- М., Юрайт,2011.-239с.

Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие. (С.А. Пузаков, В.А.Попков, А.А.Филиппова) 5 изд.,-М.;Юрайт,2011.-255 с.

Руководство к лабораторным работам по органической химии: пособие для вузов (Артемьева Н.Н., Белгородов В.Л.Зурабян С.Э. и др.; под ред. Н.А.Тюкавкиной),- М.ГЭОТАР- МЕДИА,2006.-320 с.

Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

**в. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программное обеспечение, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях, в том числе, тренинговые и тестирующие программы на платформе Moodle <http://moodle.szgmu.ru/>, образовательный портал СЗГМУ имени И.И. Мечникова Минздрава России, система программных продуктов (СПП) на базе решений VS Clinic и VS Education, стандартное программное обеспечение.

**г. Электронные базы данных, электронные носители (при наличии лицензии)**

1. <https://uisrussia.msu.ru/> - Университетская информационная система РОССИЯ. (индивидуальная регистрации)
2. <http://www.who.int/publications/list/ru/> - Публикации ВОЗ на русском языке
3. <https://www.guidelines.gov/> - Международные руководства по медицине
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - PubMed - Всемирная база данных статей в медицинских журналах
5. <http://www.cniis.ru/> - ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России.
6. ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ БИБЛИОТЕКА - <http://feml.scsml.rssi.ru/feml/>
7. Consilium-Medicum - <http://con-med.ru/>
8. MDTube: Медицинский видеопортал - <http://mdtube.ru/>
9. Русский медицинский журнал (РМЖ) - <https://www.rmj.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - [https://elibrary.ru/project\\_orgs.asp](https://elibrary.ru/project_orgs.asp)
11. EastView Медицина и здравоохранение в России - <https://dlib.eastview.com/>
12. Журналы издательства МедиаСфера - <https://www.mediasphera.ru/>
13. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
14. ЭМБ «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/>
15. ЭБС «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com/>
16. ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
17. ЭБС Библиокомплектатор«IPRBooks» <http://www.bibliocomplectator.ru>
18. ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru» <https://ibooks.ru/>
19. Платформа Springer Link (журналы и книги 2005-2017)- <https://rd.springer.com/>
20. Платформа Nature - <https://www.nature.com/>
21. База данных Springer Materials - <https://materials.springer.com/>
22. База данных Springer Protocols - <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-closure>
23. База данных zbMath - <https://zbmath.org/>
24. База данных Nano - <https://nano.nature.com/>
25. MEDLINE Complete EBSCOhost Web - <http://web.b.ebscohost.com/ehost/>
26. Cambridge University Press – журналы - <https://www.cambridge.org/core>
27. ScienceDirect - журналы с 2014 г., книги по списку - <https://www.sciencedirect.com/>
28. Web of Science - реферативные и наукометрические электронные БД - <https://apps.webofknowledge.com/>
29. Scopus – крупнейшая в мире единая реферативная база данных - <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
30. НЭИКОН поиск по архивам научных журналов <http://archive.neicon.ru/xmlui/>
31. Annual Reviews архив журналов издательства С 1936 года издания по 2006 год. - <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1391849>

32. Cambridge Journals доступ к архиву научных журналов до 2011 <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824>
33. Oxford University Press . Глубина архива – с 1 выпуска до 1995 года включительно. <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890>
34. Nature journal Digital archive - архив журнала Nature . Глубина архива: с 1869 года по 1995 года <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637>
35. Royal Society of Chemistry —Глубина архива : с 1841 года по 2007 год. <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/4752274/browse?type=source>
36. Sage Publications  
1800 по 1998 г <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/2757634>
37. The American Association for the Advancement of Science (AAAS) Science Classic — цифровой архив статей журнала Science. Глубина архива: с 1880 года по 1996 год. <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/2490906>
38. Taylor and Francis - С первого выпуска до конца 1997 года <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1563997>

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Санкт-Петербург

Учебные комнаты: 10

Мебель: столы 60, табуретки 150

Аппаратура, приборы: фотоэлектроколориметры 10

рН-метры 16

вольтметры 6

колбы, пробирки, спиртовки, бюретки, пипетки

Технические средства обучения

персональные компьютеры с выходом в Интернет 6

проекторы 2

видеоплееры 1

### **10. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины «Химия»**

Актуальность: изложенный материал необходим для более глубокого и всестороннего понимания физико-химической сущности биологических и химических процессов, а также практического применения химических методов в медицине.

Цель: формирование системного естественно-научного представления о строении и превращении неорганических и органических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

Задачи:

- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом;

- подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков, и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе.

#### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в

соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим клиническим ординатором. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к семинарам\практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.



Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на

одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.