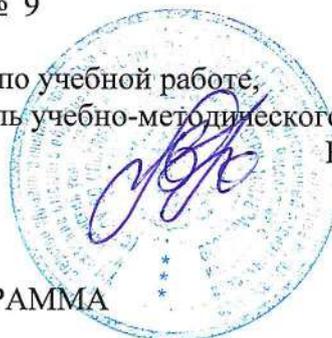


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНО  
учебно-методическим советом  
« 30 » мая 2018 г.,  
протокол № 9

Проректор по учебной работе,  
председатель учебно-методического совета  
профессор В.И. Орел



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

«Общая химия, биорганическая химия»

(наименование дисциплины)

Для  
специальности

«Медико-профилактическое дело» 32.05.01

(наименование и код специальности)

Факультет

Лечебное дело

(наименование факультета)

Кафедра

Общей и медицинской химии

(наименование кафедры)

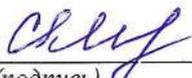
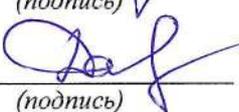
### Объем дисциплины и виды учебной работы

№№ п./п.	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
			1 с.	2 с.
1	Общая трудоемкость дисциплины в часах	216	144	72
1.1	Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	6	4	2
2	Контактная работа, в том числе:	120	72	48
2.1	Лекции	36	24	12
2.2	Лабораторные занятия	84	48	36
2.3	Практические занятия	-	-	-
2.4	Семинары	-	-	-
3	Самостоятельная работа	60	36	24
4	Контроль	36	36	-
5	Вид итогового контроля:	экзамен, зачет	экзамен	зачет

Рабочая программа учебной дисциплины «Общая химия. Биоорганическая химия» по специальности «Медико-профилактическое дело», код 32.05.01, составлена на основании ФГОС ВО по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 г. № 552, и учебного плана ФГБОУ ВО СПбГПМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации

Разработчики Программы:

И.о. зав. кафедрой, доцент, к.х.н.  
*(должность, ученое звание, степень)*  
к.х.н., доцент  
*(должность, ученое звание, степень)*

  
*(подпись)*  
  
*(подпись)*

З.М. Саркисян  
*(расшифровка)*  
М.К. Давыдова  
*(расшифровка)*

РП рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Общей и медицинской химии

*название кафедры*  
« 30 » мая 20 18 г., протокол заседания № 6  
Заведующий кафедрой *Общей и медицинской химии*

*название кафедры*  
И.о. зав. кафедрой, доцент, к.х.н.  
*(должность, ученое звание, степень)*  
  
*(подпись)*  
З.М. Саркисян  
*(расшифровка)*

Кафедра общей и медицинской химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

«Общая химия. Биоорганическая химия»

(наименование дисциплины)

Для  
специальности

«Медико-профилактическое дело» 32.05.01

(наименование и код специальности)

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. Раздел «РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ»
  - 1.1. Титульный лист с обратной стороной ..... (1 лист.)
  - 1.2. Рабочая программа ..... ( \_\_ стр.)
  - 1.3. Листы дополнений и изменений в рабочей программе ..... ( \_\_ стр.)
2. Раздел «КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ»
  - 2.1. Карта обеспеченности на 2018-2019 учебный год ..... ( \_\_ стр.)
3. Раздел «БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ»
  - 3.1. Титульный лист ..... (1 стр.)
  - 3.2. Распечатка БЗТ ..... ( \_\_ стр.)
4. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН».... ( \_\_ стр.)
5. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ» ..... ( \_\_ стр.)
6. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ  
ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ (ОСВОЕНИЮ) ДИСЦИПЛИНЫ» . ( \_\_ стр.)
7. Раздел «МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ» ..... ( \_\_ стр.)
8. Раздел «ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ» ..... ( \_\_ стр.)
9. Раздел «ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ,  
ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ»..... ( \_\_ стр.)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Общие цели

1. Формирование системы химических знаний, умений, навыков, обладающих свойством широкого переноса, элементов творческой деятельности для последующего включения их в состав компетенций выпускника медицинского вуза;
2. Формирование научного миропонимания, химической картины природы, химической грамотности как части общей культуры человека с медицинским образованием;
3. Приобретение студентами опыта разнообразной деятельности: экспериментальной, учебно-исследовательской, расчетной, графической и др.
4. Воспитание и развитие личности студента, его способностей к самообучению, коммуникациям, инициативности, социальной активности, мотивированности к профессиональной деятельности.

### Общие задачи преподавания

На основе системного, проблемно-интегративно-модульного, личностно-деятельностного и компетентностного подходов к обучению организовать и направить самостоятельную деятельность студентов на решение системы взаимосвязанных внутри и межпредметных учебных проблем, которые являются:

- а) по характеру мировоззренческих идей – научными, ценностными, социальными, методологическими, комплексными;
- б) по особенностям предметного содержания – интеграционными, экологическими, валеологическими, природоохранными, экспериментальными и др.;
- в) по характеру познавательной деятельности студентов – академическими, исследовательскими, дискуссионными, комбинированными.

### Частные цели

#### Формирование у студентов:

- системных химических знаний сущности процессов, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при воздействии на живой организм химических, физических факторов окружающей среды;
- умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, интерпретировать и оценивать результаты расчетов, производить элементарные физико-химические измерения, интерпретировать результаты эксперимента.

#### Задачи лекционного курса:

- - рассмотрение и анализ ключевых вопросов программы
- - материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе.
- *Задачи практических занятий:*
- - формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач;
- - формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы.

#### Частные задачи:

- ознакомление студентов с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- формирование у студентов представлений о роли химии в системе медицинского образования, перспективах развития химической науки, возможностях использования ее достижений в медицинской практике;
- формирование у студентов представлений об основных термодинамических и кинетических закономерностях, определяющих протекание химических и химико-биологических процессов; первом и втором началах химической термодинамики как основы биоэнергетики, законе Гесса,

как основы термодинамических расчетов, законах химической кинетики как основы ферментативного катализа.

– Приобретение студентами знаний о свойствах:

а) воды, как уникального биорастворителя;

б) растворов электролитов и неэлектролитов, как основы для изучения электролитного и кислотно-основного баланса организма;

в) биологических жидкостей и тканей организма как дисперсных систем; г) растворов лифобных и лиофильных коллоидов; растворов биополимеров.

– Приобретение студентами знаний о:

а) основных типах химических процессов и равновесий в организме (кислотно-основные, окислительно-восстановительные, лигандообменные, гетерогенные);

б) механизме действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного баланса; особенностей кислотно-основных свойств аминокислот и белков; химизме образования костной, зубной ткани, конкрементов;

в) термодинамических и кинетических закономерностей протекания основных типов химических реакций, а также совмещенный конкурирующий характер их протекания в организме человека;

г) количественной характеристике растворов.

– Изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы, важнейших биополимеров; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах,

– Приобретение студентами знаний в области физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров.

– Обучение студентов основам химии биогенных элементов, неорганических и органических соединений биогенных элементов, их биологической роли; основам химии гемоглобина как комплексного хелатного макроциклического соединения, участвующего в газообмене организма с окружающей средой и поддержании кислотно-основного баланса.

– Формирование у студентов интеллектуальных умений:

а) устанавливать причинно-следственные и межпредметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме;

б) использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих процессы, вещества, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач;

в) наблюдать и формулировать выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета;

г) оформлять протоколы учебно-исследовательских работ; представлять результаты экспериментальной работы в виде таблиц, графиков;

д) классифицировать, систематизировать, дифференцировать химические факты, явления, объекты, системы, методы.

– Формирование у студентов практических умений постановки и выполнения учебно-исследовательской экспериментальной работы.

– Формирование у студентов навыков изучения учебной химической литературы, информационного поиска.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ФГОС ВО по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело».

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются на базе знаний, полученных при изучении курсов:

- химии в общеобразовательных учебных заведениях;
- физики в общеобразовательных учебных заведениях;
- математики в общеобразовательных учебных заведениях;
- биологии в общеобразовательных учебных заведениях.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных в курсе химии общеобразовательных учебных заведений.

Изучение студентами курса «Общая химия, биоорганическая химия» является предшествующей стадией для изучения дисциплин: биохимии, гистологии, эмбриологии, цитологии, нормальной физиологии, патофизиологии, клинической патофизиологии, фармакологии, микробиологии, вирусологии и клинических дисциплин.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины

- профилактическая;
- диагностическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

3.2. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК): РПК-3

п /№	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части) Выпускник должен обладать		
1.	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов		
		В результате изучения учебной дисциплины «Общая химия, биоорганическая химия» обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		Химические основы токсического действия на организм человека спиртов, токсикантов окружающей среды, наркотических средств; микрогетерогенных дисперсных систем; эндемические зоны и эндемические заболевания; причины нарушения металлолигандного гомеостаза в организме человека; химические факторы, вызывающие профессиональные заболевания; экологические проблемы глобального и регионального характера и последствия загрязнений окружающей среды.	Устанавливать причинно-следственные связи между заболеваниями, имеющими социально-значимый характер и химическими веществами, влияющими на жизнедеятельность человека, устанавливать причинно-следственные связи между заболеваниями и экологическими проблемами; устанавливать межпредметные связи химии и предметов гуманитарного цикла; устанавливать межпредметные связи химии и дисциплинами профессионального цикла	навыками информационного поиска; навыками реферирования; навыками устного общения; навыками работы со справочной литературой
				Оценочные средства Опрос, тестирование, Подготовка рефератов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		I	II
Общая трудоемкость цикла	216	144	72
Аудиторные занятия, в том числе:	120	72	48
Лекции	36	24	12
Лабораторные занятия	84	48	36
Семинары	–	–	–
Самостоятельная работа	60	36	24
Вид итогового контроля:	зачет	–	+
	экзамен	36	–

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание модулей дисциплины «Общая химия, биорганическая химия» и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении (1-й семестр - модуль 1-5; 2-й семестр – модуль 6-7)

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
<i>Модуль 1: Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов. (ОПК-3)</i>		
1.	Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.	<p>Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.</p> <p>Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.</p> <p>Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p> <p>Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Уравнения изотермы и изобары химической реакции.</p>
2.	Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.</p>

		<p>Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.</p>
3.	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.	<p>Явление осмоса. Закон Вант-Гоффа: Классификация растворов по осмотическим свойствам (изо-, гипер- и гипотонические растворы). Пазмолиз, гемолиз, тугор..Криометрия и эбулиометрия, использование их для определения молекулярной массы веществ, значение их в медико-биологических исследованиях.</p>
<b>Модуль 2: Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем. (ОПК-3)</b>		
4.	Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	<p>Протонная теория кислот и оснований. Теория Льюиса. кислот и оснований; константы кислотности, основности, связь между константой кислотности и основности в сопряженной протолитической паре, общая константа совмещенного протолитического равновесия. Ионное произведение воды, рН растворов; гидролиз солей, степень и константа гидролиза. Амфолиты. Кислотность желудочного сока. Роль рН в биологических жидкостях организма.</p>
5.	Буферные растворы	<p>Понятие буферных растворов, классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН буферных растворов. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.</p>
6.	Реакции комплексообразования	<p>Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Строение гемоглобина, хлорофилла. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты.</p> <p>Константа растворимости. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Явление изоморфизма. Применение реакции осаждения в клиническом анализе, в анализе фармацевтических препаратов.</p>
<b>Модуль 3: Основы количественного анализа. (ОК-8,ОПК-5,ПК-24)</b>		
7.	Титриметрический анализ	<p><i>Сущность титриметрического (объемного) анализа.</i></p> <p>Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, индикаторы, титранты. стандартные вещества и растворы. Требования к стандартным веществам. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов. Аналитическая посуда. Основные операции титриметрического анализа.</p> <p><i>Способы выражения концентраций растворов.</i></p> <p>Понятия: эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов и его следствие.</p> <p>Основные способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация (молярность) и молярная концентрация эквивалента (нормальность) вещества, титр, моляльная кон-</p>

		<p>центрация, молярная доля.          Расчеты в титриметрическом анализе.  <i>3. Способы приготовления растворов.</i>  <i>Метод кислотно-основного титрования.</i>          Основные положения. Применение. Титранты, стандартные и определяемые вещества. Кислотно-основные индикаторы и их характеристики. Теории индикаторов. Кривые кислотно-основного титрования.          Ацидиметрия. Приготовление раствора стандартного вещества. Приготовление и стандартизация раствора титранта кислоты. Контрольное определение массы буры в растворе.          Алкалиметрия. Приготовление и стандартизация раствора титранта щелочи. Контрольное определение pH раствора биологической жидкости и массы соляной кислоты в этом растворе.  <i>Методы оксидиметрии.</i>          Методы окислительно-восстановительного титрования. Основные положения. Требования к реакциям. Классификация методов. Индикация точки эквивалентности. Кривые титрования. Факторы эквивалентности окислителей и восстановителей.          Перманганатометрия. Значение метода. Восстановление калий перманганата в различных средах. Характеристика титранта. Условия титрования. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты.          Иодометрия. Значение метода. Определение окислителей и восстановителей. Титранты и определяемые вещества. Условия проведения реакций, фиксирование точки эквивалентности. Прямое, обратное и заместительное титрование в йодометрии. Приготовление и стандартизация растворов титрантов натрия тиосульфата и йода. Контрольное определение массы сульфит-ионов в растворе методом обратного титрования.  <i>Метод комплексонометрии.</i>          Метод комплексонометрического титрования. Значение метода. Комплексоны. Образование комплексонов. Трилонометрия. Требования к реакциям. Индикаторы метода и механизм их действия. Кривые титрования.          Приготовление раствора стандартного вещества. Приготовление и стандартизация раствора титранта ЭДТА (трилона Б). Контрольное определение массы ионов Са (II) в растворе. Определение жесткости воды.  <i>Метод осадительного титрования.</i>          Общие положения. Требования к реакциям. Индикаторы. Титранты. Аргентометрия (методы Мора, Фольгарда, Фаянса-Ходакова) и её применение.</p>
<b>Модуль 4 Электрохимия. (ОПК-3)</b>		
8.	Электродные потенциалы. ЭДС.	<p><i>Электродные потенциалы.</i>          Механизм возникновения. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Хлорсеребряный электрод. Химические и концентрационные гальванические элементы.  <i>Окислительно-восстановительные потенциалы.</i>          Механизм возникновения. Окислительно-восстановительные электроды. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.  <i>Ионоселективные электроды.</i>          Стекланный электрод. Другие виды ионоселективных электродов. Применение в медицине, биологии и фармации. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое определение стандартной энергии Гиббса и константы химического равновесия.</p>

Модуль 5 Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества (ОПК-3)		
9.	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	<p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.</p> <p>Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твёрдых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.</p>
10.	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	<p>Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.</p> <p>Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.</p> <p>Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация.</p> <p>Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.</p>
11.	Биологически активные высокомолекулярные вещества. Биогенные элементы. (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	<p>Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения.</p> <p>Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изозлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.</p> <p>Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия. Биогенные элементы</p>
Модуль 6: Спектральные методы анализа (электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия). Хроматография. (ОПК-3)		

<p>12. Электронная спектроскопия. Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения.</p>	<p>Ароматические углеводороды: бензол, нафталин, антрацен, фенантрен. Строение и реакционная способность. Качественные реакции. Ароматические углеводороды с боковой цепью. Строение и реакционная способность. Способы введения боковых цепей в ароматическое ядро.</p> <p>Моноядерные арены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны). Антрацен, фенантрен. Высшие конденсированные арены. 3,4-Бензопирен. Канцерогенность бензопиринов.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители. Электронное строение «пиррольного» атома азота. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Пиррол, тиофен, фуран, пирролидин, тетрагидрофуран. Тетрапиррольные соединения.</p> <p>Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфуrolа (фурацилин). Бензопиррол (индол), бета-индолилуксусная кислота.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Кислотно-основные свойства: образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин. Электронное строение «пиридинового» атома азота. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксילирование). Нуклеофильные свойства пиридина. Гомологи пиридина: <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин PP), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин.</p> <p>8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов.</p> <p>Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. тиамин (витамин B<sub>1</sub>).</p> <p>Конденсированные системы гетероциклов. Пуриин, ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочево́й кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.</p> <p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин.</p>
---	---

		Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.
13.	Инфракрасная спектроскопия. Кислотность и основность органических соединений.	<p>Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH и СН кислоты) и оснований (π-основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.</p> <p>Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алкоголятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Биологическое значение окисления спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин.</p> <p>Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Идентификация спиртов (качественные реакции).</p> <p>Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах. Идентификация фенолов. α- и β-Нафтолы. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин.</p> <p>Тиолы. Номенклатура. Кислотные свойства. образование тиолятов. Алкилирование, ацилирование тиолов. Особенности окисления тиолов (дисульфиды, сульфониевые кислоты). Биологическое значение образования дисульфидов. Идентификация тиолов.</p> <p>Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства. Образование солей.</p> <p>Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных аминов.</p> <p>Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония.</p> <p>Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу.</p> <p>Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Диазо- и азосоставляющие. Использование реакции азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов.</p> <p>Азокрасители (метилоранжевый, конго красный), их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности.</p> <p>Аминоспирты и аминофенолы. пара-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетамол. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетил-холин, адреналин, норадреналин.</p>
14.	Масс-спектрометрия. Биологически важные ре-	Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоеди-

	<p>акции карбонильных соединений.</p>	<p>нения, механизм. Влияние строения на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия; циановодорода. Реакции присоединения-отщепления; образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с участием СН-кислотного центра <math>\alpha</math>-атома углерода альдегидов и кетонов. Конденсация альдольного и кротонового типа. Галоформная реакция; иодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различие в способности к окислению альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II). Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов. Полимеризация альдегидов, параформ, паральдегид. Идентификация альдегидов и кетонов (качественные реакции)</p>
<p>15.</p>	<p>Хроматография. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры. Фосфолипиды. Неомыляемые липиды..</p>	<p>Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как <math>p, \pi</math>-сопряженных систем. Кислотные свойства.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизированного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ацилирующие реагенты (галогеноангидриды, ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры), сравнительная активность этих реагентов. Биологическая роль реакций ацилирования.</p> <p>Дикарбоновые кислоты. Свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот. Образование циклических ангидридов янтарной, глутаровой, малеиновой кислот. Фталевая кислота. Фталевый ангидрид, фталимид.</p> <p>Липиды. Омыляемые липиды. Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемые в медицине. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления).</p> <p>Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколамины, фосфатидилхолины). Сфинголипиды.</p> <p>Изопреноиды. Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен), бициклические (<math>\alpha</math>-пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды), <math>\beta</math>-каротин (провитамин А).</p> <p>Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Номенклатура. Стероизомерия: <i>цис-транс</i>-сочленение циклогексановых колец (<i>цис</i>- и <i>транс</i>-декалин).</p> <p><math>\alpha, \beta</math>-Стереохимическая номенклатура, <math>5\alpha</math>- и <math>5\beta</math>-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.</p> <p>Производные холестерана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин <math>D_2</math>. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты, их дифильный характер. Производные андростана (андрогенные веществ-</p>

		<p>ва): тестостерон, андростерон.</p> <p>Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.</p> <p>Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: производные по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам.</p>
<p>Модуль 7: Электрофорез. Идентификация веществ с использованием физических констант. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ПМР). (ОПК-3)</p>		
16.	<p>Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ПМР). Гидрокси- и оксокислоты</p>	<p>Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности.</p> <p>Гидроксикислоты алифатического ряда. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксикислот. Лактоны, лактиды.</p> <p>Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты.</p> <p>Фенолокислоты. Салициловая кислота. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, пара-аминосалициловая кислота (ПАСК).</p> <p>Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия <math>\beta</math>-дикарбонильных соединений – ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, щавелево-уксусной кислоты.</p> <p>Альдегидо- (глиоксильная) и кетоникислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, <math>\alpha</math>-кетоглутаровая).</p>
17.	<p>Хроматография. Электрофорез. Аминокислоты.</p>	<p>Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины.</p> <p><math>\alpha</math>-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав белков. Стереои́зомерия. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биологически важные реакции <math>\alpha</math>-аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксирования.</p> <p>Декарбокислирование <math>\alpha</math>-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, <math>\beta</math>-аланин, <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота).</p> <p>пара-Аминобензойная кислота; ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаи́намид, орто-амино-бензойная (антраниловая) кислота.</p> <p>Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p>
18.	<p>Идентификация веществ с использованием физических констант. Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.</p>	<p>Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Стереои́зомерия. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Оксо-гидрокси (кольчато-цепная) таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз.</p>

		<p>Химические свойства моносахаридов. Образование сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов.</p> <p>O-, N- и S-гликозиды; их отношение к гидролизу. Представление о C-гликозидах. Фосфаты моносахаридов. Катаболизм глюкозы. Производные моносахаридов (дезокси-, аминсахара).</p> <p>Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые и гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Аскорбиновая кислота (витамин С).</p> <p>Олигосахариды. Принцип построения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу.</p> <p>Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>Триацилглицерины. Строение и химические свойства. Характеристика высших карбоновых кислот, входящих в состав жиров и масел.</p>
19.	<p>Спектральные методы анализа (УФ, ИК-спектроскопия, ЯМР, ПМР)</p> <p>Биополимеры.</p> <p>Полипептиды. Белки.</p> <p>Нуклеиновые кислоты.</p>	<p>Полисахариды. Классификация. Принцип построения. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и диэтиламин</p> <p>этилцеллолоза; их применение в медицине. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.</p> <p>Гомополисахариды растительного происхождения. Крахмал, его фракции. Целлюлоза Строение, типы гликозидных связей. Гидролиз. Гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p> <p>Гепарин. Его строение, биологическая роль.</p> <p>Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты). Биополимеры гетерополисахаридной природы. Понятие о смешанных биополимера. (пептидогликаны, протеогликаны, гликопротеины, гликолипиды).</p> <p>Общие принципы их строения. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота. Их биологическая роль.</p> <p>Уровни структуры белка. Таутомерные превращения пептидной связи. Качественные реакции.</p> <p>Уровни структуры белковой молекулы. Влияние внешних условий.</p> <p>Первичная структура белка. Пространственная структура белка: вторичная и третичная структуры.</p> <p>Фосфолипиды. Кефалины. Строение, гидролиз, биологическая роль.</p> <p>Полный синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Методы установления структуры пептидов. Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины.</p> <p>Пептидные гормоны и антибиотики. Принадлежность некоторых гормонов (окситоцин, вазопрессин, инсулин) и антибиотиков к классу пептидов.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды, нуклеотиды. Строение. Отношение к гидролизу. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Отличия по составу. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Комплементарные основания.</p>

5.2. Разделы учебной деятельности (модуля) виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включающая самостоятельную работу студентов (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛПЗ	С	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	1.	Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов.	4	4	–	–	4	12	тестирование
2	1	Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	6	12	–	–	9	27	тестирование
3	1	Основы количественного анализа.	2	8	–	–	5	15	тестирование Итоговый контроль (6 неделя)
4	1	Электрохимия.	2	4	–	–	3	9	тестирование
5	1	Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества. Биогенные элементы.	10	20	–	–	15	45	тестирование Итоговый контроль (12 неделя)
6	2	Спектральные методы анализа (электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия). Хроматография.	6	18	–	–	12	36	
7	2	Электрофорез. Идентификация веществ с использованием физических констант. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ПМР).	6	18	–	–	12	36	
8	1	Вид промежуточной аттестации: экзамен						36	
		Итого:	36	84	–	–	60	216	

Л- лекции; ЛПЗ – лабораторно-практические занятия; С – семинар;

ПЗ – практические занятия; СРС - самостоятельная работа студентов.

5.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины «Общая химия. Биоорганическая химия»

1 семестр

№ недели	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
1	Термодинамика и кинетика химических процессов.	2
2	Учение о растворах. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов.	2
3	Кислотно-основное равновесие. Шкала pH. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Гидролиз. Процессы гидролиза в организме.	2
4	Теории кислот и оснований. Буферные растворы. Буферные системы крови. Щелочной резерв крови. Ацидоз. Алкалоз.	2

5	Строение комплексных (координационных) соединений. Устойчивость в растворах. Разрушение комплексных соединений. Хелаты.	2
6	Основы количественного анализа. Метод нейтрализации. Кривые титрования.	2
7	Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста. Редокс-потенциалы. Коррозия. Электролиз. Окислительно-восстановительное титрование.	2
8	Поверхностные явления. Адсорбция. Хроматография.	2
9	Коллоидные системы. Получение и свойства коллоидов.	2
10	Электрокинетические явления. Устойчивость и разрушение коллоидных систем. Коагуляция.	2
11	ВМС. Классификация и свойства. Изоэлектрическая точка. Биополимеры.	1
12	Гели и студни. Классификация и свойства. Медико-биологическое значение.	1
13	Понятие биогенности химических элементов. Химия биогенных элементов s- блока.	1
14	Химия биогенных элементов p- блока. Химия биогенных элементов d- блока.	1
Всего		24

2 семестр

№ недели	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
1	<i>Спектральные методы исследования и идентификации органических соединений: электронная и инфракрасная спектроскопия. Ароматические и биологически важные гетероциклические соединения.</i>	1
2	<i>Спектральные методы исследования и идентификации органических соединений: электронная и инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия. Кислотность и основность органических соединений.</i>	1
3	<i>Применение спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ПМР). УФ-,ИК- и масс-спектров для исследования карбонильных соединений. Биологически важные реакции карбонильных соединений.</i>	2
4	<i>Применение хроматографии для исследования и идентификации органических соединений. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры.. Фосфолипиды.</i>	2
5	<i>Применение хроматографии для исследования и идентификации органических соединений. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса Гидрокси- и оксокислоты.</i>	2
6	<i>Хроматография. Электрофорез. Аминокислоты. Пептиды. Белки.</i>	2
7	<i>Идентификация веществ с использованием физических</i>	1

	констант. Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.	
8	Спектральные методы анализа. Биополимеры.	1
	Всего	12

5.4. Название тем лабораторно-практических занятий (интегративных по формам и методам обучения) и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

«Общая химия, биоорганическая химия»

Специальность - 32.05.01. «Медико-профилактическое дело»

1 семестр

№ недели	Тема занятия	Трудо-ем-кость (час.)
1	Учение о растворах. Способы выражения концентраций. Расчет концентраций веществ и ионов в растворах сильных электролитов. Коллигативные свойства растворов.	4
2	Кислотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Шкала рН Расчет рН сильных и слабых электролитов. Гидролиз.	4
3	Буферные растворы. рН метрическое определение кислотности биологических жидкостей. Буферные системы крови.	4
4	Строение комплексных (координационных) соединений. Устойчивость в растворах. Разрушение комплексных соединений. Хелаты.	4
5	Основы количественного анализа. Расчеты в объемном анализе. Метод нейтрализации. Индикаторы. Кривые титрования.	4
6	Коллоквиум №1. <i>Лабораторная работа.</i>	4
7	Электродные потенциалы. ЭДС. Коррозия. Электролиз.	4
8	Поверхностные явления. Адсорбция. Применение в медицине. Физико-химические основы адсорбционной терапии. Применение в медицине ионитов.	4
9	Молекулярно-кинетические свойства, оптические свойства коллоидных растворов. Получение и очистка коллоидов. Иммунодиффузия.	4
10	Электрокинетические свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофоретические методы в медицине	2
11	Растворы ВМС. Гели и студни. Получение, устойчивость, свойства.	2
12	Коллоквиум №2 . <i>Лабораторная работа.</i>	4
13	Понятие биогенности химических элементов. Химия биогенных элементов s- блока.	2
14	Химия биогенных элементов d- блока. Химия биогенных элементов p- блока.	2
	Всего	48

2 семестр		
1	. Спектральные методы исследования и идентификации органических соединений: электронная и инфракрасная спектроскопия. Ароматические и гетероциклические соединения.	4
2	Спектральные методы исследования и идентификации ор-	4

	<i>ганических соединений: электронная и инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия.</i> Кислотность органических соединений. Спирты, фенолы, тиоспирты. Реакции нуклеофильного замещения S <sub>N</sub> . Основность органических соединений. Амины.	
3	<i>Применение спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ПМР). УФ-,ИК- и масс-спектров для исследования карбонильных соединений.</i> Биологически важные реакции карбонильных соединений. Механизм реакции нуклеофильного присоединения A <sub>N</sub> .	4
4	<i>Применение хроматографии для исследования и идентификации органических соединений.</i> Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Жиры. Фосфолипиды.	4
5	<i>Органический анализ.</i> Гидрокси- и оксокислоты.	4
6	<i>Хроматография. Электрофорез.</i> Аминокислоты. Пептиды. Белки.	4
7	<i>Идентификация веществ с использованием физических констант.</i> Углеводы. Моносахариды. Ди- и полисахариды	8
8	<u>Зачетное занятие.</u>	4
Всего		36

#### 5.5. Лабораторный практикум (в составе лабораторно-практических занятий)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ
1	2	3	4
1 семестр			
1.	1	Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов.	Скорость химической реакции, катализ. Химическое равновесие.
2.	1	Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	Осмоз. рН растворов.
			Протолитические реакции. Гидролиз. Буферные системы.
			Гетерогенные реакции. Условия растворения и образования осадков
			Комплексные соединения и их свойства.
3.	1	Основы количественного анализа.	Кислотно-основное титрование
4.	1	Электрохимия.	рН –метрия.
5.	1	Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества	Получение и свойства коллоидных растворов
			Коагуляция, пептизация
			Свойства растворов ВМС.
2 семестр			
6	2	Спектральные методы анализа (электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия). Хроматография.	Свойства карбонильных соединений.
			Свойства гидрокси- и оксокислот.

7	2	Электрофорез. Идентификация веществ с использованием физических констант. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ПМР).	Свойства аминокислот, пептидов, белков.
			Свойства углеводов, липидов

#### 6. Виды учебной работы

Лекции, лабораторно-практические занятия, интерактивная работа обучающихся.

#### 7. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Использование мультимедийного комплекса в сочетании с лекциями и лабораторными работами, решение ситуационных задач, обсуждение рефератов, сбор «портфолио». Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % от аудиторных занятий.

#### 8. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы, дискуссия, рефераты, ситуационные задачи.

#### 9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Зачет (2 семестр), экзамен (1 семестр)

#### 10. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ДИСЦИПЛИНАМИ

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы дисциплины химия, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5	Модуль 6	Модуль 7
1	Биохимия	+	+	+	+	+	+	+
3	Нормальная физиология	+	+	+	+	+	+	+
4	Патологическая физиология	+	+	+	+	+	+	+
5	Фармакология	+	+		+	+	+	+
6.	Клиническая фармакология	+	+		+	+	+	+
6	Микробиология		+	+	+	+	+	+
7.	Гигиена	+		+	+			+
8.	Внутренние болезни		+	+	+	+	+	+
9.	Урология		+		+			
10.	Профессиональные болезни		+		+			
11.	Анестезиология, ревматология и интенсивная терапия		+	+	+		+	+
12.	Физиотерапия		+	+				
13.	Основы питания здорового и больного человека	+	+	+	+		+	+
14.	Офтальмология		+	+	+	+	+	+
15.	Медицинская генетика	+	+	+	+	+	+	+

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
на 2021-2022 учебный год

По дисциплине **Общая химия, биоорганическая химия**  
(наименование дисциплины)

по специальности **Медико-профилактическое дело, 32.05.01**  
(наименование направления подготовки, код)

Код направ-ления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	1	1,2	57	Основная литература: Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. Общая химия: учебник / Жолнин А.В.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. Бабков А.В., Общая, неорганическая и органическая химия [Электронный ресурс] / Бабков А. В., Попков В. А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Физическая и коллоидная химия: учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с.	ЭБС Конс. студ.	
				ЭБС Конс. студ.		
				ЭБС Конс. студ.		
	Всего студентов		57	Всего экземпляров		
				Дополнительная литература: ОСНОВЫ ХИМИИ (часть 1) Учебно-методическое пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов медицинских университетов. - Под ред. С.В.Киселева. - Казань, 2017.- 142 с. Химические опасности и токсиканты. Принципы безопасности в химической лаборатории: учебное пособие / Л.В. Евсеева [и др.]. - М.: Литтерра, 2016. - 136 с.: ил. Основы молекулярной диагностики. Метаболизма: учебник / Ю. А. Ершов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие/Под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 168 с.	ЭБС Конс. студ.	
				ЭБС Конс. студ.		
				ЭБС Конс. студ.		
				ЭБС Конс. студ.		

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
на 2020-2021 учебный год

По дисциплине

Общая химия, биорганическая химия  
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01  
(наименование направления подготовки, код)

Код направ- ления подго- товки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обу- чаю- щегося
32.05.01	1	1,2	57	Основная литература: 1. Общая химия : учебник / Жолнин А.В.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. 2. Биорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.	ЭБС Конс. студ.	
	Всего студен- тов		57	Всего экземпляров		
				Дополнительная литература: 1. Основы молекулярной диагностики. Метабономика : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. 2. Биорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭО- ТАР-Медиа, 2016. - 168 с. 3. Неорганическая химия: пособие для по- ступающих в вузы. Лучинская М.Г., Фир- сова А.Я., Дроздова Т.Д. 2009. - 144 с.	ЭБС Конс. студ.  ЭБС Конс. студ.  ЭБС Конс. студ.	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

на 2019-2020 учебный год

По дисциплине

Общая химия, биорганическая химия

(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01

(наименование направления подготовки, код)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	1	1,2	40	Основная литература: 1. Общая химия : учебник / Жолнин А.В.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. 2. Биорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.	ЭБС Конс. студ.	
					ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов	40	Всего экземпляров			
				Дополнительная литература: 1. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. 2. Биорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с.	ЭБС Конс. студ.	
					ЭБС Конс. студ.	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
на 2018-2019 учебный год

По дисциплине

Общая химия, биоорганическая химия  
(наименование дисциплины)

по специальности

Медико-профилактическое дело, 32.05.01  
(наименование направления подготовки, код)

Код направления подготовки	Курс	Семестр	Число студентов	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на одного обучающегося
32.05.01	1	1,2	40	<b>Основная литература:</b> 1. Общая химия : учебник / Жолнин А.В.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. 2. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.	ЭБС Конс. студ.  ЭБС Конс. студ.	
	Всего студентов		40	Всего экземпляров		
				<b>Дополнительная литература:</b> 1. Основы молекулярной диагностики. Метабомика : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. 2. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 168 с.	ЭБС Конс. студ.  ЭБС Конс. студ.	

# ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

## Перечень лицензионного программного обеспечения

2021 – 2022 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2021 г. по 06.07.2022 г.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

### Перечень лицензионного программного обеспечения

2020 – 2021 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2020 г. по 06.07.2021 г..

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

### Перечень лицензионного программного обеспечения

2019 – 2020 учебный год

1. Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2019 г. по 06.07.2020 г..

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Перечень лицензионного программного обеспечения

2018 – 2019 учебный год

1. Windows Sarver Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2 Proc;
2. Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL (10 шт.);
3. Desktop School ALNG Lic SAPk MVL A Faculty (300 шт.);
4. Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal (1 шт.);
5. Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита с централизованным управлением – 450 лицензий;
6. Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус с централизованным управлением – 15 серверных лицензий;
7. Lync Server 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
8. Lync Server Enterprise CAL 2013 Single OLP NL Academic Edition Device Cal (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
9. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
10. ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition Full Academic (20 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
11. ABBYY Fine Reader 12 Professional Edition Full Academic (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
12. Chem Office Professional Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
13. Chem Craft Windows Academic license (10 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно;
14. Chem Bio Office Ultra Academic Edition. Срок действия лицензии: бессрочно;
15. Statistica Base for Windows v.12 English / v. 10 Russian Academic (25 шт.). Срок действия лицензии: бессрочно.
16. Программный продукт «Система автоматизации библиотек ИРБИС 64» Срок действия лицензии: бессрочно.
17. Программное обеспечение «АнтиПлагиат» с 07.07.2018 г. по 06.07.2019 г..

Студенты имеют доступ к электронной библиотеке медицинского Вуза «Консультант студента» и к электронной библиотеке студента (ЭБС), где размещены следующие учебники:

- 1) Общая химия: учебник. Попков В.А., Пузаков С.А. 2010г.
- 2) Общая химия. Жолнин А.В. / Под ред. В.А. Попкова. 2012г.
- 3) Химия: учебник для факультетов высшего сестринского образования. Пузаков С.А., ГЭО-ТАР-Медиа. 2006г.
- 4) Ленский А.С и др. Биофизическая и бионеорганическая химия: Учебник. - М.: МИА. 2008г.

Программное обеспечение, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

Excel, power point

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Химия и жизнь—XXI век: научно-популярный журнал. <http://www.hij.ru>
2. Alhimik. <http://www.alhimik.ru>
3. Химия для всех. Электронный справочник за полный курс химии. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>
4. Репетитор по химии. <http://www.chemistry.nm.ru>
5. [http://www. Webelement.narod. ru](http://www.Webelement.narod.ru)
6. Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, MSU.Chem.ru.
4. Электронная библиотека студента «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА», [www..studmedlab.ru](http://www..studmedlab.ru)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ (ТЕСТОВ) ПО  
ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ И В ЦЕЛОМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
заданий в тестовой форме (тестов)

По дисциплине

«Общая химия, биоорганическая химия»

(наименование дисциплины)

Для

специальности

«Медико-профилактическое дело» 32.05.01

(наименование и код специальности)

№ п/п	№ семестра	Виды контроля ТК-тестовый контроль ПК-письменный контроль	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	ТК	Элементы химической термодинамики и кинетики. Коллигативные свойства растворов.	тестовая	18	6
2.	1	ТК	Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	Тестовый контроль на каждом из 5 занятий	18	6
3.	1	ТК	Основы количественного анализа.	Тестовый контроль на каждом из 5 занятий	18	6
	1	ПК Коллоквиум 1	Коллоквиум 1 (по модулям 1-3)	Письменные ответы на вопросы билета, собеседование.	8	6
4.	1	ТК	Электрохимия.	Тестовый контроль на каждом из 4 заня-	18	6

				тий		
5.	1	ТК	Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Биологически активные высокомолекулярные вещества. Биогенные элементы.	Тестовый контроль на каждом из 2 занятий	18	6
6.	1	ПК Коллоквиум 1	Коллоквиум 2 (по модулям 4-5)		8	6
7.	2	ТК	Спектральные методы анализа (электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия). Хроматография.	Тестовый контроль на каждом из 2 занятий	18	6
8.	2	ТК	Электрофорез. Идентификация веществ с использованием физических констант. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ПМР).		18	6
9.		ПК Коллоквиум 3	Коллоквиум 3 (по модулям 6-7)		8	

Банк заданий в тестовой и письменной формах

Банк контрольных заданий и тестов по общей химии содержит следующие материалы:

- контрольные работы к каждому из занятий;
- билеты к проведению коллоквиума и зачетного занятия
- тесты к каждой теме занятия
- тесты к зачетному занятию
- междисциплинарные тесты
- тесты по химии, проводимые ГАК на 6 курсе
- образцы тестовых материалов ФЭПО
- экзаменационные вопросы по предмету
- экзаменационные билеты по общей химии

Критерии оценок при проведении тестирования

Процент правильных ответов	Оценка
90-100%	«отлично»
80-89%	«хорошо»
70-79%	«удовлетворительно»

Примеры оценочных средств:

Пример билета для текущего контроля. (ОПК-3)	<u>Билет №</u>	
	1	Изобразите энантимеры глицеринового альдегида. Дайте определение хирального центра.
	2	Напишите уравнения реакций, доказывающих двойственную природу пировиноградной кислоты.
	3	Напишите уравнения реакций превращения метана в 2-гидроксиэтановую кислоту.
	4	Салициловая кислота оказывает антисептическое, жаропонижающее и антимикробное действие. Являясь кислотой средней силы (pK=3), она вызывает раздражение пищеварительного тракта, поэтому вовнутрь применяют ее соли и эфиры кислоты. Напишите уравнение реакции получения аспирина из салициловой кислоты.

Пример билета для промежуточного контроля. (ОПК-3)	Билет №
	<p>1. Вывести константу диссоциации гидроксида аммония и показать ее связь со степенью диссоциации (закон разведения Оствальда). Вывод константы проводить, используя закон действия масс и основное условие равновесия: <math>\overset{\vee}{V} = \overset{\vee}{V}</math>.</p> <p>2. Дано равновесное состояние: <math>\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-</math>. Используя принцип Ле-Шателье, указать, куда и почему сместиться равновесие при добавлении: а) <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>; б) <math>\text{KCl}</math>; в) <math>\text{HCl}</math>; г) при нагревании и при разбавлении раствора?</p> <p>3. Найти <math>[\text{H}^+]</math>, <math>[\text{OH}^-]</math> и pH 0,008 М раствора серной кислоты.</p> <p>4. Определить pH буферного раствора, приготовленного из 100 мл 0,5 н раствора <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math> и 400 мл 0,3 н раствора <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4</math> (<math>\text{p}K_2 = 7,20</math>). Как изменится pH этого раствора при добавлении к нему 40 мл 0,2 н раствора <math>\text{NaOH}</math>? Показать механизм буферного действия.</p> <p>5. При ацидозе или алкалозе бикарбонатная буферная система крови обладает большей буферной емкостью по кислоте? Ответ пояснить.</p> <p>6. Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли <math>\text{CuCl}_2</math> и выражение для <math>K_f</math>. Рассчитать pH 0,01 н раствора соли, считая, что гидролиз протекает по I ступени (<math>K_{\text{д}2} = 3,4 \cdot 10^{-7}</math>).</p> <p>7. Для соединения дитроданоаргентат (I) водорода составить формулу, указать степень окисления и координационное число комплексобразователя. Написать уравнение диссоциации и константу нестойкости комплексного соединения. Как изменится равновесие диссоциации комплексного иона при добавлении: а) <math>\text{HCl}</math>; б) <math>\text{NH}_3</math>; в) <math>\text{KCN}</math>? В каком случае произойдет разрушение исходного комплексного иона, если <math>K_{\text{н}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 10^{-7}</math>, <math>K_{\text{н}}[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 10^{-21}</math>, <math>K_{\text{н}}[\text{Ag}(\text{CNS})_2]^- = 10^{-8}</math>?</p> <p>8. Каким методом можно количественно определить содержание уксусной кислоты в растворе (<math>K_{\text{д}} = 1,75 \cdot 10^{-5}</math>)? Указать способ титрования, рабочий раствор, индикатор и метод расчета. Написать уравнение реакции</p>

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНО-  
СИМЫХ НА ЗАЧЕТ И ЭКЗАМЕН

По дисциплине	«Общая химия, биорганическая химия»
	(наименование дисциплины)
Для специальности	«Медико-профилактическое дело» 32.05.01
	(наименование и код специальности)

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ И ЗАЧЕТУ:  
(ОПК-3)

Химическая термодинамика

Термохимия. Системы открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные. Работа, теплота, внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Стандартные теплоты образования, сгорания, нейтрализации. Расчет тепловых эффектов реакций по теплотам сгорания и образования. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Критерии самопроизвольного протекания процессов. Энтропийный и энтальпийный факторы. Термодинамическое условие равновесия. Равновесные и неравновесные процессы. Экзо- и эндоэргонические процессы в организме. Применение основных закономерностей термодинамики к живым организмам. Организмы как открытые системы, стационарное состояние системы.

Химическая скорость. Химическое равновесие.

Химические реакции в гомо- и гетерогенных системах. Скорость химической реакции. Мгновенная и средняя скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Химическая реакция как столкновение "активных" частиц. Энергия и барьер активации. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Константа скорости, ее физический смысл и зависимость от внешних факторов. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Распределение частиц по энергиям. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализаторов. Виды катализа. Теория гомо- и гетерогенного катализа. Влияние катализатора на активационный барьер процесса. Ферментативный катализ, уравнение Михаэлиса-Ментен. Обратимые и необратимые реакции и относительность такого деления. Химическое равновесие. Кинетическое и термодинамическое условия химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Химические процессы в растворах.

Общая характеристика растворов как гомогенных систем. Виды растворов. Растворимость. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость газов. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Растворимость жидких и твердых веществ. Тепловые эффекты и термодинамика растворения веществ. Сольватная теория растворов. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа и его аналогия с газовыми законами. Осмометрия. Роль осмоса в биологических системах. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Тургор, плазмолиз, лизис клеток. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации как константа равновесия. Связь

степени и константы диссоциации (закон разведения Оствальда). Влияние одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Расчет концентраций ионов в растворах слабых электролитов. Теория сильных электролитов. Отклонение расчетных значений удельной электропроводности от экспериментальных данных при высоких концентрациях. Ионосолюваты. Ионная атмосфера. Активность и коэффициент активности. Ионная сила растворов электролитов. Электролиты в организме человека. Понятие об электролитном составе крови и водно-солевом обмене в организме.

Теории кислот и оснований. Протолитическая теория кислот и оснований (теория Бренстеда-Лоури). Сила кислот и оснований. Водные растворы кислот и оснований. Ионное произведение воды. Диссоциация воды - равновесный процесс. Ионное произведение воды как разновидность константы равновесия. Условия нейтральности среды. Кислая и щелочная среда в водных растворах. Расчет концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет рН в растворах сильных и слабых электролитов. Водородный показатель в нейтральной, кислой и щелочной средах. Границы изменения рН водных растворов в зависимости от температуры, концентрации электролитов. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Механизм действия буферных систем. Расчет рН буферных систем, влияние концентрации компонентов, разбавления на рН этих систем. Буферная емкость. Расчет буферных систем и приготовление буферных растворов с заданным значением рН. Буферные системы крови. Бикарбонатный буфер, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Фосфатный буфер, белковый и гемоглобиновый буферы крови. Механизмы их действия. Роль буферных систем крови в организме человека. Понятие о щелочном резерве крови. Ацидоз и алкалоз.

Гидролиз солей. Причина и следствие гидролиза. Механизм гидролиза солей. Степень гидролиза и факторы, влияющие на нее. Константа гидролиза как разновидность константы равновесия. Вывод константы гидролиза и связи ее со степенью гидролиза солей. Случаи гидролиза: соли слабой кислоты и сильного основания, соли слабого основания и сильной кислоты, соли слабой кислоты и слабого основания. Реакции среды во всех случаях гидролиза и расчет рН. Гидролиз солей многовалентных ионов. Образование кислых и основных солей при гидролизе. Случаи необратимого гидролиза солей. Роль гидролиза в биохимических процессах (гидролиз АТФ - универсальный источник энергии в организме).

### Строение атома. Химическая связь.

Квантово-механическая модель атома. Понятие орбитали. Характеристика энергетического состояния электрода в атоме системой квантовых чисел. Формы и ориентации орбиталей в атоме. Электронные конфигурации атомов, формы записи. Нормальное и возбужденное состояние электронов в атоме. Валентные состояния атомов. s-, p-, d-, f- элементы и их положение в периодической системе Д. И. Менделеева. Изменение радиусов атомов в периодах и группах. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Абсолютная и относительная электроотрицательность. Основы метода валентных связей (ВС). Понятие молекулы. Условия образования химической связи. Изменение энергии системы из двух атомов в зависимости от расстояния между ядрами атомов. Энергия связи, длина связи. Гомо- и гетеролитический разрыв связи. Механизмы образования связи. Ковалентная связь и ее характеристики; насыщенность, направленность (валентный угол), кратность, полярность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей и пространственное построение молекул. Пространственные конфигурации молекул и ионов при  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ -гибридизациях на примерах  $BeF_2$ ,  $BF_3$ ,  $NH_3$ ,  $NH_4^+$ ,  $H_2O$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $NO_3$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_6$  и других аналогичных этим.

Полярная и неполярная ковалентная связь. Факторы определяющие полярность молекулы. Ионная связь и ее особенности. Водородная связь внутри- и межмолекулярная водородная связь и ее влияние на химические и физические свойства веществ. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи. Донор, акцептор, механизм образования связи. Донорно-акцепторная связь на примерах  $BF_3$ ,  $BeF_4^{2-}$ ,  $H_3O^+$ ,  $Zn(CN_3)_4^{2+}$ .

Комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь (центральный атом), лиганды, внутренняя и внешняя сферы. Координационное число комплексообразователя и дентатность лигандов. Характер связей в комплексных соединениях. Гибри-

дизация атомных орбиталей и пространственное строение комплексных соединений, их изомерия на примерах комплексов  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Pt}^{2+}$ ,  $\text{Pt}^{4+}$ . Диссоциация комплексных соединений, константы нестойкости и устойчивости. Устойчивость и разрушение комплексных соединений в растворах. Хелаты (комплексонаты). ЭДТА и трилон Б как полидентатные лиганды, их взаимодействие с катионами металлов. Строение хелатов. Комплексонометрия. Значение хелатов в биологии и медицине.

#### Электрохимия в биологических и медицинских исследованиях.

Жидкости и ткани организма как проводники второго рода. Изменение сопротивления проводников второго рода. Скорость движения ионов. Абсолютная скорость движения ионов. Электропроводность, удельная и эквивалентная электропроводности и их взаимосвязь. Изменение удельной и эквивалентной электропроводности с разведением растворов. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабого электролита, ионного произведения воды, растворимости трудно растворимого электролита. Кондуктометрическое титрование: сильной кислоты щелочью, слабой кислоты щелочью, смеси сильной и слабой кислот щелочью, слабого основания сильной кислотой. Электропроводность клеток в норме и патологии.

Окислительно-восстановительные процессы в растворах. Окислитель, восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Электродный потенциал в системе металл - раствор, его возникновение. Уравнение Нернста. Стандартный (нормальный) электродный потенциал. Стандартный (нормальный) водородный электрод как электрод сравнения. Классификация электродов. Электроды 1-го и 2-го рода. Хлорсеребряный и каломельный электроды. Измерение электродных потенциалов. Электрохимический ряд металлов. Стандартный электродный потенциал как мера восстановительной (окислительной) способности металлов (ионов металлов). Определение направления реакций по величинам электродных потенциалов. Электроды определения. Ионселективные электроды. Концентрационный элемент. Диффузный и мембранный потенциалы и их роль в генезе биоэлектрических потенциалов. Потенциометрические методы измерения рН с помощью водородного и стеклянного электродов. Окислительно-восстановительный потенциал, возникновение его. Уравнение Нернста (Петерса). Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Направление окислительно-восстановительных реакций в зависимости от окислительно-восстановительных потенциалов систем. Потенциометрическое титрование. Полярография. Окислительно-восстановительные процессы в биосистемах. Окислительно-восстановительные процессы в дыхательной цепи, синтез АТФ.

#### Поверхностные явления.

Поверхностные явления и их роль в биологии и медицине. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе раздела жидкость - газ и жидкость - жидкость. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул на поверхностном слое биологических мембран. Адсорбция на границе раздела твердое тело - газ и твердое тело - жидкость (раствор). Уравнения и изотермы адсорбции Лэнгмюра и Фрейндлиха. Хемосорбция. Адсорбция из растворов сильных электролитов: эквивалентная и избирательная. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их применение в медицине. Хроматография, ее сущность и применение в биологии и медицине.

#### Физико-химия дисперсных систем.

Дисперсные системы и их классификация. Природа коллоидного состояния. Методы получения и очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Искусственная почка. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Седиментационное равновесие и ультрацентрифугирование. Оптические свойства коллоидных систем: рассеивание света, ультрамикроскопия. Классификация коллоидных систем. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Строение коллоидной частицы.

Мицелла, гранула, ядро, потенциалопределяющие ионы и противоионы. Электрокинетический потенциал коллоидной частицы (-потенциал). Влияние электролитов на величину электрокинетического (дзета-) потенциала. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электрофоретическая подвижность. Электрофоретические методы в медицине. Электроосмос. Применение электроосмоса в медицине. Потенциал протекания и потенциал седиментации, их значение в биологии и медицине. Кинетическая и агрегативная устойчивость лиозолей. Факторы устойчивости. Теория коагуляции. Коагуляция скрытая, явная, медленная, быстрая. Порог коагуляции. Коагуляция при введении электролитов, правило Шульце и Гарди. Особые случаи коагуляции; явление привыкания, чередования зон, коагуляция смесью электролитов, взаимная коагуляция. Коллоидная защита. Пептизация. Значение в медицине. Применение коагуляции при очистке питьевой и сточных вод.

#### Высокомолекулярные соединения.

Классификация и методы получения высокомолекулярных соединений (ВМС). Биополимеры. Структура и форма молекул и типы связи между ними. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС. Гибкость макромолекул и их конформации в растворах. Набухание ВМС, механизм набухания. Влияние различных факторов на величину набухания. Контракция. Ограниченное и неограниченное набухание. Лиотропные ряды. Полиэлектролиты и ВМС. Белки как полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и ее определение. Вязкость растворов ВМС. Удельная, относительная, приведенная, характеристическая. Их определение. Уравнение Штаудингера. Методы определения молярной массы полимеров. Аномальная вязкость. Действие электролитов на растворы ВМС. Явления высаливания и коацервации.

Гели и студни. Классификация и свойства. Диффузия, ритмические реакции, электропроводность. Гельфильтрация. Получение гелей. Набухание и желатинирование. Влияние различных факторов на скорость желатинирования. Механизм желатинирования. Тиксотропия. Синерезис. Значение гелей и студней в биологии и медицине.

#### Биогенные элементы.

Человек, биосфера и биогеохимия. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических регионов. Технический прогресс и охрана окружающей среды. Понятие о биогенных элементах. Макро- и микроэлементы в организме человека. Металлы жизни. Металлоферменты. Роль s-, p- и d- элементов в жизнедеятельности организма человека.

### СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Экзаменационный билет состоит из четырех вопросов, включают в себя материал каждого из изучаемых разделов курса (общая химия, количественный и качественный анализ, физическая и коллоидная химия) а также расчетную задачу (см. Раздел 3 РП)

### КРИТЕРИИ ОЦЕНОК НА ЭКЗАМЕНЕ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ

#### *Оценка «5»*

Выставляется студенту, который уверенно владеет материалом в пределах программы по общей химии. Ответы на все вопросы билета изложены последовательно, правильно и разборчиво написаны все формулы и уравнения реакций, приведены необходимые обоснования и пояснения. Студентом показаны глубокие знания по химии в рациональном решении задач.

#### *Оценка «4»*

Выставляется студенту, который правильно ответил на три вопроса.

#### *Оценка «3»*

Выставляется студенту, который ответил на два вопроса.

#### *Оценка «2»*

Выставляется студенту, который не ответил на два вопроса и в остальных имеются неточности или замечания.

## Кафедра общей и медицинской химии

ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ  
 ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	«Общая химия, биоорганическая химия»
	(наименование дисциплины)
Для специальности	«Медико-профилактическое дело» 32.05.01
	(наименование и код специальности)

## 5.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по освоению теоретических знаний, интеллектуальных, экспериментально-лабораторных умений, навыков работы с учебной и справочной литературой.

При изучении данной учебной дисциплины необходимо использовать современные, адекватные требованиям ФГОС ВО методы, формы и средства обучения и формировать практические умения:

1. Устанавливать причинно-следственные и межпредметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме.
2. Использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих вещества и процессы, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.
3. Обобщать, интерпретировать результаты по заданным или отбираемым критериям, результаты эксперимента.
4. Прогнозировать результаты химических процессов, результаты эксперимента, опираясь на теоретические положения.
5. Наблюдать и формулировать выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета.
6. Оформлять протоколы учебно-исследовательских работ; представлять результаты экспериментальной работы в виде таблиц, графиков, использовать справочные данные.
7. Классифицировать, систематизировать, дифференцировать химические факты, явления, объекты, системы, методы.
8. Производить элементарные физико-химические измерения, характеризующие изучаемые свойства растворов, в том числе моделирующих внутренние среды организма.

Практические занятия проводятся в виде интегрированных форм, демонстрации химического эксперимента и использования наглядных пособий, таблиц, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора сложных теоретических вопросов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, текущему, промежуточному контролю и включает работу с учебной, справочной, методической литературой, Интернет-ресурсами, лекционным материалом.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Химия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и ка-

федры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов 1 курса и методические указания для преподавателей.

5.2. Методические рекомендации для преподавателей включают в себя компоненты:

Цели занятия, мотивация;

Опорные знания и умения;

Форма занятия (в систематике форм обучения выделяют компоненты:

а) общие формы (индивидуальные, парные, групповые, коллективные, фронтальные);

б) внешние формы организации обучения (лекция, семинар, лабораторная работа, коллоквиум, экскурсия, деловая игра, конференция и др.);

в) внутренние формы организации обучения (вводное занятие, занятие по углублению и совершенствованию знаний и умений, практическое занятие, занятие по контролю знаний, умений и навыков, комбинированная форма организации занятия).

Методы обучения (выделяют три основные группы методов обучения 1) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности; 2) методы стимулирования и мотивации учебной деятельности; 3) методы контроля и самоконтроля в обучении.

1 группа методов классифицируется:

1.1. По источнику передачи и восприятия учебной деятельности (словесные, наглядные, практические);

1.2. По логике передачи и восприятия информации (индуктивные, дедуктивные);

1.3. По степени самостоятельности мышления (репродуктивные, продуктивные (проблемное изложение, частично-поисковый, исследовательский);

1.4. По степени управления учебной работой (под руководством преподавателя, самостоятельная работа студентов).

2 группа методов подразделяется на:

2.1. Методы стимулирования интереса к учению (познавательные, деловые игры, учебные дискуссии, создание эмоционально-нравственных ситуаций);

2.2. Методы стимулирования ответственности и долга (убеждения в значимости учения, предъявления требований, поощрения и наказания)

3 группа методов подразделяется на:

3.1. Методы устного контроля и самоконтроля (индивидуальный или фронтальный опрос);

3.2. Методы письменного контроля и самоконтроля;

3.3. Контрольно-лабораторный контроль;

3.4. Методы практического контроля и самоконтроля;

3.5. Компьютерный контроль.

5.3. Виды и методы контроля и самоконтроля (виды контроля):

Текущий, промежуточный (итоговые работы); методы контроля: наблюдение, устный контроль, письменная проверка, тестирование (письменное или компьютерное), дидактические игры, практические работы, прием практических навыков, протоколы учебно-исследовательских работ, и т.д.).

Во время изучения учебной дисциплины «Химия» студенты самостоятельно проводят 14 учебно-исследовательских лабораторных работ, оформляют результаты эксперимента и представляют протокол, что способствует формированию аккуратности при ведении документации.

Написание реферата, выполнение учебно-исследовательских лабораторных работ способствуют формированию разнохарактерных интеллектуальных, экспериментальных умений, элементов практических лабораторно-исследовательских навыков, а также навыков работы с учебной, справочной литературой, информационного поиска в системе Интернет.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность, способствует формированию тактичного поведения, дисциплинированности. Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с преподавателем, лаборантами, друг с другом, что послужит основой дальнейшего общения с больными, с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов.

Текущий уровень знаний по дисциплине «химия» студентов определяется устным опросом в ходе занятий, тестированием, при решении типовых и интегративных задач с медико-

биологической направленностью.

Промежуточный контроль знаний проводится в виде двух итоговых контрольных работ с использованием тестовых заданий, контрольных теоретических вопросов, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Зачет по дисциплине «Химия» выставляется при выполнении учебного плана и успешной сдаче двух итоговых контрольных работ.

Вопросы по учебной дисциплине «Химия» включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Раздел 6 РП

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

### ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ОБУЧАЕМЫМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине	«Общая химия, биорганическая химия»
	<hr/> <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	«Медико-профилактическое дело» 32.05.01
	<hr/> <small>(наименование и код специальности)</small>

6.1. Методические указания к практическим занятиям  
См. Методические разработки к практическим занятиям

6.2. Методические указания к лабораторным занятиям  
См. Методический разработки к лабораторным занятиям.

6.3. Формы и методика базисного, текущего и итогового контроля

- Оценка знаний обучающихся с целью стимулирования активной текущей работы, обеспечения четкого оперативного контроля за ходом учебного процесса и повышения объективности оценки знаний. Основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности обучающегося за весь период обучения и учитывает результаты:

- изучения всех тем представленной дисциплины;
- выполнения и защиты реферата;
- проведения тестирования;
- выполнения самостоятельной работы;
- результатов собеседования на зачете.

Оценка знаний обучающихся включает два основных раздела:

контроль текущей работы;

- формирование итоговой оценки по изучаемой дисциплине.

#### 6.4. Внеаудиторная самостоятельная работа.

Включает конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения, написание рефератов, выполнение расчетно-графических домашних заданий, решение задач и упражнений.

### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ (ОПК-3)

№	Тема
1.	Адсорбция. Значение адсорбции для жизнедеятельности. Адсорбционная терапия. Гемосорбция. Иониты и их применение в медицине.
2.	Аэрозоли.
3.	Биогенные элементы – роль и свойства.
4.	Биопотенциал клетки человека. Потенциал покоя и действия.
5.	Водно-электролитный баланс.
6.	Газы крови. Кислотно-основное равновесие.
7.	Гель-хроматография в медицине.
8.	Гидролиз в биохимических процессах. Гидролиз АТФ, как универсальный источник энергии в организме.
9.	Железо – биометалл.
10.	Кинетика гидролиза как одного из этапов метаболизма лекарственных веществ.
11.	Кислотно-основное равновесие в неотложных состояниях. Химия в практической медицине.
12.	Кислотно-щелочное равновесие и щелочной резерв крови.
13.	Коагуляция в медико-биологических исследованиях. Роль в синтезе лекарственных препаратов.
14.	Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ. ККМ. Липосомы.
15.	Комплексоны в медицине.
16.	Медико-биологическое значение адсорбции. Гемосорбция.
17.	Мембраны на основе полиэлектролитов с кислотно-основным механизмом действия, применяемые в современных перевязочных материалах.
18.	Метаболический ацидоз и алкалоз.
19.	Металлолигандный гомеостаз и причины его нарушения.
20.	Методы оксидиметрии в клинической медицине.
21.	Нарушение баланса калия.
22.	Нарушение баланса кальция.
23.	Нарушение баланса натрия.
24.	Нарушение кислотно-основного равновесия. Дыхательный ацидоз и алкалоз.
25.	Нарушение обмена магния.
26.	Осмоз в живых организмах.
27.	Пепси-кола: пить или не пить.
28.	Понятие о синтетических переносчиках кислорода и металлолигандном гомеостазе.
29.	Химия в наших тарелках.

30.	Электрофорез и электроосмос в клинической медицине.
31.	Яды и противоядия.
32.	Амины в жизни человека
33.	Барбитуровая кислота и ее производные.
34.	Биокомплексные соединения. Металлоферменты.
35.	Биологическая роль аминокислот
36.	Биологическая роль гидроксипролина. Роль витамина С в синтезе пролина и гидроксипролина.
37.	Биологически важные реакции аминокислот
38.	Виды катализа в биохимических реакциях.
39.	Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.
40.	Кинетика ферментативных реакций.
41.	Медьсодержащие металлоферменты.
42.	Метаболизм спиртов в организме
43.	Моно- и олигосахариды
44.	Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.
45.	Нуклеозидциклофосфаты (цАМФ). - макроэргические соединения и внутриклеточные биорегуляторы.
46.	Озонирование органических соединений
47.	O-, N- и S-гликозиды
48.	Пероксидное окисление липидов.
49.	Представление о строении никотина, морфина, хинина, атропина. Понятие об антибиотиках.
50.	Производные 8-гидроксохинолина – антибактериальные средства комплексобразующего действия.
51.	Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.
52.	Содержание различных химических добавок в продуктах ежедневного питания
53.	Фенолы как антиоксиданты (ловушки свободных радикалов).
54.	Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином.
55.	Химические превращения тиолов в организме

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕ-  
ЧЕНИЕ

По дисциплине	«Общая химия, биорганическая химия»
	<hr/> <small>(наименование дисциплины)</small>
Для специальности	«Медико-профилактическое дело» 32.05.01
	<hr/> <small>(наименование и код специальности)</small>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- аудитории, оснащённые химическими лабораторными столами
- компьютеры, мультимедийные проекторы, ноутбуки
- наборы химической посуды
- реактивы
- калориметры
- ионометры, рН-метры
- сталагмометры
- вискозиметры
- микроскопы
- фотоэлектроколориметры
- аналитические весы, весы электронные ITEM NOSC2020
- таблицы (наборы таблиц по каждому модулю для каждой учебной комнаты)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

### ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ

По дисциплине	«Общая химия, биорганическая химия»
	(наименование дисциплины)
Для специальности	«Медико-профилактическое дело» 32.05.01
	(наименование и код специальности)

К инновациям в преподавании дисциплины  
за последние пять лет относятся:

1. Включение в лекционный курс микрофильмов по следующим темам:  
Образование р-орбиталей. Схема буферного действия. Принцип действия хроматографа  
Механизм коагуляции. Вивидиализ. Определение вязкости биологических жидкостей.
2. Введение в программу занятий междисциплинарных тестов, что помогает формированию целостного восприятия химии и раскрытию химических основ жизнедеятельности.
3. Подготовка студентами в рамках самостоятельной работы докладов ( на электронных носителях) на современные темы с последующим обсуждением в группах и на потоках с привлечением преподавателей смежных кафедр и старшекурсников.
4. Использование на практических занятиях схем, таблиц, иллюстраций, механизмов реакций из лекционного курса в качестве дополнительного раздаточного материала
5. Проведение Олимпиады по общей химии для студентов 1 курса.
6. Участие студентов в Интернет-олимпиадах по химии- межвузовских, Российских, международных.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ И УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ,  
ИЗДАННЫХ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине «Общая химия, биорганическая химия»

(наименование дисциплины)

Для специальности «Медико-профилактическое дело» 32.05.01

(наименование и код специальности)

№	Название (кол-во стр. или печ. лист.)	Автор(ы)	Год издания	Издатель- ство	Гриф
1.	Практические работы по общей, физической и коллоидной химии Под редакцией В.В.Хорунжего 68с	Дробаченко А.В. Давыдова М.К. Ефимова Л.Ф. Шкредов В.Ф. Авербург К.А. Потапова К.Б. Конотопова С.П. Земляной Д.А.	2004	СПбГПМА	
2.	Практические работы по общей, физической и коллоидной химии Под редакцией В.В.Хорунжего 65с	Дробаченко А.В. Давыдова М.К. Ефимова Л.Ф. Шкредов В.Ф. Авербург К.А. Потапова К.Б. Конотопова С.П. Земляной Д.А.	2005	СПбГПМА	
3.	“Organic chemistry”. Tests, questions and exercises. SPb. Под редакцией В.В.Хорунжего, 30с	Дробаченко А.В. Давыдова М.К. Ефимова Л.Ф. Прохорова Л.Б. Земляной Д.А.	. 2005	СПбГПМА	
4.	«Bioorganic chemistry (course of lectures) Part 1 Под редакцией В.В.Хорунжего, 79с	Давыдова М.К. Земляной Д.А.	2007	СПбГПМА	
5.	."Методические указания для самостоятельной работы студентов по общей химии". Под редакцией В.В.Хорунжего 74с	Дробаченко А.В. Давыдова М.К. Ефимова Л.Ф. Шкредов В.Ф. Авербург К.А. Потапова К.Б.	2007	СПбГПМА	

		Земляной Д.А. Прохорова Л.Б. Татарина Е.Л. Голинец Е.М			
6.	"Методические указания для самостоятельной работы студентов по физической и коллоидной химии". Под редакцией В.В.Хорунжего 70с	Дробаченко А.В. Давыдова М.К. Ефимова Л.Ф. Шкредов В.Ф. Конотопова С.П. Авербург К.А. Потапова К.Б. Земляной Д.А. Прохорова Л.Б. Татарина Е.Л. Голинец Е.М	2008	СПбГПМА	
7.	«Bioorganic chemistry (course of lectures). Part 2 Под редакцией В.В.Хорунжего, 46с	Давыдова М.К. Земляной Д.А.	. 2008	СПбГПМА	
8.	«Bioorganic chemistry (course of lectures). Part 3 Под редакцией В.В.Хорунжего, 79с.	Давыдова М.К. Земляной Д.А.	2008	СПбГПМА	
9.	Chemical kinetics. Rate of chemical reaction. Chemical equilibrium. Под редакцией . В.В.Хорунжего ,24с.	Прохорова Л.Б. Дробаченко А.В.	2009	СПбГПМА	
10.	"Методические указания для самостоятельной работы студентов по биорганической химии. Углеводороды. Арены. Гетероциклы. Спирты. Амины. Альдегиды. Кетоны " Под редакцией В.В.Хорунжего 68 с	А.В.Дробаченко М.К.Давыдова Л.Ф.Ефимова В.Ф.Шкредов С.П Конотопова. К.А Авербург. К.Б.Потапова Д.А.Земляной Л.Б.Прохорова Е.М Голинец	2010	СПбГПМА	
11.	"Методические указания для самостоятельной работы студентов по биорганической химии. Карбоновые кислоты. Углеводы. Аминокислоты. Белки. Под редакцией В.В.Хорунжего 47 с	А.В.Дробаченко М.К.Давыдова Л.Ф.Ефимова В.Ф.Шкредов С.П Конотопова. К.А Авербург. К.Б.Потапова Д.А.Земляной Л.Б.Прохорова Е.М Голинец	2010	СПбГПМА	
12.	Физико-химические свойства воды. Под редакцией В.В.Хорунжего 56 с.	С.Н. Львов И.В.Васильева В.И.Баев Д.А. Земляной	2012	СПбГПМУ	
13.	Гигиена питьевой воды и источников водоснабжения 52 с. Под редакцией В.В.Хорунжего	С.Н. Львов И.В.Васильева В.И.Баев Д.А. Земляной	2012	СПбГПМУ	

14.	"Учебные задания для самостоятельной работы по химии" 69с. Под редакцией В.В.Хорунжего	К.А Авербург. Е.М Голинец М.К.Давыдова Д.А.Земляной С.П Конотопова. С.Н.Львов И.А. Сраго	. 2013	СПбГПМУ	
15.	"Учебные задания для самостоятельной работы по общей химии" Под редакцией В.В.Хорунжего 70с.	К.А Авербург. Е.М Голинец М.К.Давыдова Д.А.Земляной С.П Конотопова. С.Н.Львов И.А. Сраго	2013	СПбГПМУ	
16.	"Учебные задания для самостоятельной работы по физической и коллоидной химии". 41с. Под редакцией В.В.Хорунжего	Авербург К.А. Бабаева Д.П. Голинец Е.М Давыдова М.К Земляной Д.А. Сраго И.А. Конотопова С.П.	2014	СПбГПМУ	

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

## ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине	<u>«Общая химия, биоорганическая химия»</u> (наименование дисциплины)
Для специальности	<u>Медико-профилактическое дело, 32.05.01</u> (наименование и код специальности)

Воспитательный процесс на кафедре организован на основе рабочей программы «Воспитательная работа» ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России и направлен на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с отечественными традициями высшей школы и является неотъемлемой частью процесса подготовки специалистов.

Воспитание в широком смысле представляется как «совокупность формирующего воздействия всех общественных институтов, обеспечивающих передачу из поколения в поколение накопленного социально-культурного опыта, нравственных норм и ценностей».

Целью воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России является разностороннее развитие личности с высшим профессиональным образованием, обладающей высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Основная задача в воспитательной работе с обучающимися - создание условий для раскрытия и развития творческих способностей, гражданского самоопределения и самореализации, гармонизации потребностей в интеллектуальном, нравственном, культурном и физическом развитии.

Наиболее актуальными являются следующие задачи воспитания:

1. Формирование высокой нравственной культуры.
2. Формирование активной гражданской позиции и патриотического сознания, правовой и политической культуры.
3. Формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности.
4. Привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.
5. Сохранение и приумножение историко-культурных традиций университета, ответственность в воспитании студенческой молодежи.
6. Укрепление и совершенствование физического состояния, стремление к здоровому образу жизни, воспитание нетерпимого отношения к курению, наркотикам, алкоголизму, антиобщественному поведению.

Решить эти задачи возможно, руководствуясь в работе принципами:

- гуманизма к субъектам воспитания;

- демократизма, предполагающего реализацию системы воспитания, основанной на взаимодействии, на педагогике сотрудничества преподавателя и студента;
- уважения к общечеловеческим отечественным ценностям, правам и свободам граждан, корректности, толерантности, соблюдения этических норм;
- преемственности поколений, сохранения, распространения и развития национальной культуры, воспитания уважительного отношения, любви к России, родной природе, чувства сопричастности и ответственности за дела в родном университете.

На кафедре созданы оптимальные условия для развития личности обучающегося, где студентам оказывается помощь в самовоспитании, самоопределении, нравственном самосовершенствовании, освоении широкого круга социального опыта.

федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и медицинской химии

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ  
 В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
 НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

По дисциплине	<u>«Общая химия, биоорганическая химия»</u> (наименование дисциплины)
Для специальности	<u>Медико-профилактическое дело, 32.05.01</u> (наименование и код специальности)

В целях предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-COV2, Университет по рекомендации и в соответствии с указаниями Министерства здравоохранения Российской Федерации временно реализует образовательную программу с применением дистанционных методик обучения.

В условиях, когда невозможно осуществлять образовательный процесс в традиционной форме и традиционными средствами, существуют альтернативы. Альтернативные формы, методы и средства обучения не могут заменить традиционные и они требуют оптимизации и доработки, но в условиях форс-мажорных обстоятельств могут быть реализованы. Время преподавания на кафедре с применением дистанционных методик регламентируется приказами ректора Университета, решениями Ученого совета и Учебным планом.

При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в Университете созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. (Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или частично опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника (ГОСТ 52653-2006).

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие обучающегося и преподавателя между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфическими средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. В настоящее время существуют и другие варианты этого термина: дистантное образование, дистанционное образование. При дистанционном обучении основным является принцип интерактивности во взаимодействии между обучающимися и преподавателем.

Структура дистанционного обучения представлена на рисунке 1:



Рис. 1 Структура дистанционного обучения

Преподаватель (субъект) должен выбрать средства обучения, которые соответствуют потребностям объекта, что полностью отражает структуру дистанционного взаимодействия.

Основные отличительные черты дистанционного образования от традиционного заключаются в следующем:

1. Важной отличительной чертой дистанционного обучения является «дальнодействие», т.е. обучающийся и преподаватель могут находиться на любом расстоянии;
2. Экономическая эффективность, т.е. отсутствие транспортных затрат и затрат на проживание и т.п.

Введение дистанционного обучения в Университете позволило определить средства, с помощью которых оно реализуется: Zoom, Discord, Whereby, Skype, Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) и другие.

Электронная образовательная среда Moodle (ЭОС Moodle) – бесплатная система электронного обучения, с простым и понятным интерфейсом, надежная, адаптированная под различные устройства с различными операционными системами, которая дает возможность проектировать и структурировать образовательные курсы на усмотрение Университета и кафедры.