

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:  
 Проректор по учебной работе  
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.

*Е.В. Коськина*

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

**Специальность** 31.05.03 «Стоматология»  
**Квалификация выпускника** врач-стоматолог  
**Форма обучения** очная  
**Факультет** стоматологический  
**Кафедра-разработчик рабочей программы** фармацевтической и общей химии

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих практ. занятий ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>				<b>36</b>			<b>зачет</b>

Кемерово 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 «Стоматология», квалификация «Врач-стоматолог», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от «09» февраля 2016 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «01» марта 2016 года (регистрационный номер 41275 от «01» марта 2016 года) и учебным планом по специальности 31.05.03 «Стоматология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России «28» февраля 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фармацевтической и общей химии протокол № 9 от «13» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал: доцент, к.б.н., доцент О.В. Гришаева

Рабочая программа согласована с деканом стоматологического факультета, к.м.н., доцентом  А.Н. Даниленко «24» июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена ЦМС ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России «27» июня 2019 г. Протокол № 6

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении Регистрационный номер 2601 Начальник УМУ  д.м.н., доцент Л.А. Леванова «27» июня 2019 г.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» являются: формирование у студентов системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания химических процессов на молекулярном и клеточном уровнях; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений; формирование естественно-научного мышления специалистов медицинского профиля.

1.1.2. Задачи освоения дисциплины:

- стимулирование интереса к выбранной профессии при формировании у студентов представлений о физико-химических аспектах как важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме;
- формирование знаний о свойствах веществ органической и неорганической природы;
- свойствах растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмах действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
- особенностях кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
- формирование знаний о закономерностях протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;
- роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основах поверхностных явлений и факторах, влияющих на свободную поверхностную энергию;
- особенностях адсорбции на различных границах разделов фаз;
- особенностях дисперсных систем;
- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части блока 1.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: основы химии в объеме средней школы, умение применять эти знания для решения практических задач.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: биохимия, нормальная физиология, патофизиология, фармакология, микробиология, эпидемиология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Организационно-управленческий
2. Психолого-педагогический
3. Научно-исследовательский

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны			
	Код	Содержание компетенции (или её части)	Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОК- 1	<b>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	-Биологически важные классы гомо-, поли-, гетерофункциональных, гетероциклических соединений и биополимеров; -Правила заместительной и радикально-функциональной номенклатуры - Способы изображения строения органических соединений – Знать строение ковалентной локализованной и делокализованной химической связи - Виды сопряжения и типы сопряженных систем -Способы передачи взаимного влияния атомов в молекуле -Протолитическую теорию Бренстеда-Лоури	-Классифицировать соединения, -Называть, используя номенклатуру ИЮПАК по структурной формуле соединения -Воспроизводить структурную формулу по названию. -Объяснять строение химической связи атома углерода у алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, аренов -Изображать электронные эффекты -Выявлять реакционные центры -Сравнивать кислотные и основные свойства -Анализировать строение соединения и прогнозировать его химические свойства. -Воспроизводить схемы химических реакций.	-Анализировать структурную формулу и называть соединение -Анализировать название и выстраивать структурную формулу -Анализировать химическое строение связей атомов в органических соединениях; - Оценивать распределение электронной плотности в молекулах и выявлять реакционные центры -Прогнозировать химическое поведение основных классов соединений - Оценивать кислотные и основные свойства спиртов, карбоновых кислот и др. -Классифицировать химические реакции органических соединений (по типу реагента, направлению реакции)	<b>Текущий контроль:</b> Тесты №1-10 Практические навыки № 21-28
			<b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы №1-104 Ситуационные задачи №1-75			
2	ОПК-1	готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с	-Основные информационные системы учебного назначения (ЭБС,	-Пользоваться доступными библиографическими, информационными ресурсами.	- Осуществлять поиск учебной информации из информационных и библиографических ресурсов	<b>Текущий контроль:</b> Практические навыки №8

		<b>использованием информационных, библиографических ресурсов</b> , медико-биологической и фармацевтической терминологии, <b>информационно-коммуникационных технологий</b> и учетом основных требований информационной безопасности	интернет, сайты, ЭБ) и библиографические ресурсы КемГМУ	- Оформить реферат -Оформить выступление в форме презентации	- Оформить реферат -Оформить выступление в форме презентации	Рефераты № 1-16  <b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы №1-104 Ситуационные задачи №1-75
3	ОПК-7	готовность к использованию основных <b>физико-химических</b> и иных естественно-научных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	-Правила безопасной работы в химической лаборатории. -Теоретические основы современных физико-химических методов исследования неорганических и органических веществ. -Физико-химическую сущность и механизмы процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях	- Выполнять учебные исследования, -Производить расчёты -Оформлять отчеты по лабораторным работам -	-Осуществлять учебный эксперимент с соблюдением Техники безопасности. -Приготовить растворы -Измерить плотность раствора с помощью ареометра. -Анализировать органические соединения химическими методами. -Измерить <i>pH</i> различными методами (универсальная лакмусовая бумага, индикаторы, колориметрия, потенциометрия). -Выполнять расчеты	<b>Текущий контроль:</b> Тесты № 21-170  Практические навыки №1-7, 9-20  <b>Промежуточная аттестация:</b> Вопросы №1-104 Ситуационные задачи №1-75

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

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Трудоемкость по семестрам (ч)
			I
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	2,00	72	72
Лекции (Л)			
Лабораторные практикумы (ЛП)	1,33	48	48
Практические занятия (ПЗ)			
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИРС	1,0	36	36
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3
	экзамен (Э)		
Экзамен / зачет			Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** ч.

##### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	сего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	<b>Раздел 1. Биологически активные органические вещества</b>	1	54	12	24				18
1.1	Тема 1. Пространственное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Кислотно-основные свойства органических соединений.	1	9	2	4				3
1.2	Тема 2. Реакционная способность гомо- и полифункциональных соединений (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и их производных). Омыляемые липиды.	1	9	2	4				3
1.3	Тема 3. Биологически активные гетерофункциональные соединения (окси- и оксокислоты).	1	9	2	4				3
1.4	Тема 4. $\alpha$ -Аминокислоты.	1	9	2	4				3

1.5	Тема 5. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	1	9	2	4				3
1.6	Тема 6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Коферменты.	1	9	2	4				3
2	<b>Раздел 2. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химического равновесия и химической кинетики.</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>9</b>
2.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	1	9	2	4				3
2.2	Тема 2. Основы биоэнергетики. Химическое равновесие.	1	9	2	4				3
2.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ	1	9	2	4				3
3	<b>Раздел 3. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности.</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>9</b>
3.1	Тема 1. Лигандообменные процессы и равновесия.	1	9	2	4				3
3.2	Тема 2. Водородный показатель (рН). Буферные системы и их свойства	1	9	2	4				3
3.3	Тема 3. Редокс-равновесия и редокс-процессы.	1	9	2	4				3
	Зачет	<b>1</b>							
	<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>48</b>				<b>36</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 1. Биологически активные органические вещества</b>		12	1	X	X	X
1.1	Тема 1. Пространственное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Кислотно-основные свойства органических соединений.	Химическое строение. Изомерия структурная и пространственная. Энантиомеры. Диастереомеры. Способы изображения. Стереохимическая номенклатура. Ковалентная локализованная и делокализованная химическая связь. Сопряженные системы. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный). Кислотные и основные свойства органических соединений.	2	1	ОК- 1 <b>способность</b> к абстрактному мышлению, <b>анализу</b> , синтезу	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятие изомерии</li> <li>-типы изомеров: структурные (положения кратной связи, функциональных групп), геометрические (цис- и транс-), пространственные (энантиомеры, диастериомеры, конфигурации, конформации)</li> <li>-понятие гибридизации связей атома углерода</li> <li>-понятие и электронное строение одинарной и кратной (двойной или тройной связи)</li> <li>-понятие локализованная и делокализованная ковалентная связь</li> <li>-понятие сопряжение, сопряженные системы (открытые и замкнутые)</li> <li>-понятие индуктивные и мезомерные электронные эффекты заместителей</li> <li>-графическое изображение электронных эффектов в молекуле органического соединения</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения протонной теории Бренстеда-Лоури</li> <li>-понятие кислоты и основания Бренстеда-Лоури</li> <li>-факторы, влияющие на кислотные и основные свойства органических соединений</li> <li>-понятия: механизм реакции, реагент, реакционный центр, реакционная способность</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-классифицировать</li> <li>-называть по заместительной, радикально-функциональной, стереохимической номенклатурам</li> <li>-объяснять строение ковалентной локализованной и делокализованной связей</li> <li>-графически изображать и объяснять электронные</li> </ul>	Тесты №1-20 Вопросы зачетные №1-6

						<p>эффекты между атомами владеть: -навыками классифицировать, называть органические соединения -навыками определения реакционных центров в органической молекуле -прогнозировать реакционную способность</p>	
1.2	<p>Тема 2. Реакционная способность гомо- и полифункциональных соединений (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и их производных). Омыляемые липиды.</p>	<p>Биологически важные реакции гомофункциональных и полифункциональных соединений. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина). Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Омыляемые липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.</p>	2	1	<p>ОПК-7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию ос-</b> <b>новных физи-</b> <b>ко-химических</b> и иных естест- веннонаучных <b>понятий и ме-</b> <b>тодов</b> при ре- шении профес- сиональных за- дач</p>	<p>знать: -типы биоорганических реакций (присоединения, замещения, элиминирования, изомеризации, окислительно-восстановительные) -строение карбоксильной группы -реакции карбоновых кислот со спиртами, тиолами, аминами и их производными -участие тиоэфиров в виде ацетилкофермента А -особенности строения высших жирных кислот -состав триацилглицеринов, фосфолипидов уметь: -выявлять в молекуле кислотные и основные центры -сравнивать кислотные и основные свойства выполнять учебные лабораторные работы по анализу карбоновых кислот и их функциональных производных владеть: -навыками оценивать кислотные и основные свойства органических соединений -навыками безопасной работы в химической лаборатории -навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>	<p>Тесты № 21-30 Вопросы зачетные № 6, 7, 14-16</p>
1.3	<p>Тема 3. Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси- и оксо-кислоты).</p>	<p>Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминокэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Гидрокси- и оксокислоты. Таутомерия оксо соединений.</p>	2	1	<p>ОПК-7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию ос-</b> <b>новных физи-</b> <b>ко-химических</b> и иных естест- веннонаучных <b>понятий и ме-</b> <b>тодов</b> при ре- шении профес- сиональных за-</p>	<p>знать: -реакции декарбоксилирования, образование циклических ангидридов (как пример для дикарбоновых кислот) -реакции циклизации гидроксикислот, декарбоксилирования <math>\alpha</math>-гидрокси- и <math>\beta</math>-гидроксикислот, элиминирования <math>\beta</math>-гидроксикислот -функциональные производные салициловой кислоты уметь: -писать схемы реакций (присоединения, замещения,</p>	<p>Тесты № 31 -40 Вопросы зачетные № 17, 18, 20</p>

					дач	<p>элиминирования, изомеризации, окислительно-восстановительные)</p> <p>-объяснить строение карбоксильной группы.</p> <p>-выполнять учебные лабораторные работы</p> <p>владеть:</p> <p>-навыками оценивать кислотные и основные свойства органических соединений</p> <p>-объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</p> <p>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>		
1.4	Тема 4. Аминокислоты.	$\alpha$ -	<p>Классификация. Свойства (амфотерные).</p> <p>Изоэлектрическая точка.</p> <p>Биологически важные реакции аминокислот.</p> <p>Декарбоксилирование.</p> <p>Дезаминирование.</p> <p>Переаминирование.</p> <p>Образование пептидной связи.</p>	2	1	<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <p>-строение и стереоизомерия важнейших <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав пептидов и белков, и их сокращенные обозначения, используемые в записи строения пептидных цепей</p> <p>-амфотерность <math>\alpha</math>-аминокислот</p> <p>-существование в водной среде равновесной смеси катионных, анионных и дипольных форм</p> <p>-понятие изоэлектрическая точка</p> <p>-химическая основа реакций, лежащих в основе количественного определения (нингидриновая реакция, дезаминирования) и качественных реакций (образование внутриклеточных солей с катионами меди)</p> <p>-химическая основа осуществляемых в организме реакций трансаминирования и восстановительного аминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп</p> <p>-принцип строения пептидной цепи</p> <p>-электронное строение и пространственное расположение пептидной группы</p> <p>-строение и номенклатура на примере простейших представителей пептидов,</p> <p>-гидролиз</p> <p>уметь:</p> <p>-обосновывать причину амфотерных свойств и приводить схемы равновесия катионных, анионных и дипольных форм для нейтральных, кислых и</p>	<p>Тесты</p> <p>№ 41 -50</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№ 21-30</p>

					<p>основных <math>\alpha</math>-аминокислот в водных растворах, используя табличные значения изоэлектрической точки</p> <p>-приводить схемы осуществляемых в организме реакций (трансаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования)</p> <p>-записывать фрагменты первичной структуры полипептидов</p> <p>-применять номенклатуру пептидов</p> <p>-приводить схемы реакций гидролиза</p> <p>владеть:</p> <p>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений, иллюстрируя примерами реакций</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</p> <p>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>	
1.5	Тема 5. Углеводы: моно-, ди-, полисахариды.	Углеводы. Классификация. Stereoизомерия. Таутомерия. Муторотация. Реакции образования простых и сложных эфиров. Глюкоза. Фруктоза. Манноза. Галактоза. Реакции восстановления (ксилит), окисления (глюконовые кислоты). Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды (крахмал, хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота, гепарин).	2	1	<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p> <p>знать:</p> <p>-строение, названия и виды изомерии важнейших моносахаридов</p> <p>-принципы построения проекционных формул Фишера, формул Хеуорса</p> <p>-цикло-оксо-таутомерные превращения конформационных формул</p> <p>-реакционную способность функциональных групп моносахаридов</p> <p>-причины проявления моносахаридами восстанавливающих свойств в качественных пробах с реактивами Фелинга и Толленса</p> <p>-принцип строения олигосахаридов.</p> <p>-восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</p> <p>-таутомерия восстанавливающих дисахаридов.</p> <p>-мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>-принцип строения полигосахаридов.</p> <p>-гомо- и гетерополисахариды.</p> <p>-сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты.</p> <p>-крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p>	<p>Тесты</p> <p>№ 51 -60</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№34-45</p>

					<p>уметь:</p> <p>представлять строение важнейших пентоз (рибоза, ксилоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаридов (2-дезоксирибоза), аминсахаридов (глюкозамин) в открытой и циклических формах с использованием проекционных формул Фишера и Хеуорса</p> <p>-определять принадлежность к D- или L-стереохимическому ряду по их проекционным формулам</p> <p>-приводить схему реакции цикло-оксо-таутомерии моносахаридов с объяснением причин взаимного перехода различных форм</p> <p>-приводить схемы реакций получения гликозидов, сложных эфиров (ацетатов, фосфатов) моносахаридов, в также реакций гидролиза этих производных</p> <p>-приводить строение альдитов (сорбит, ксилит), глюконовой и глюкуроновой кислот</p> <p>-называть восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</p> <p>-писать формулы мальтозы, целлобиозы, лактозы, сахарозы.</p> <p>-писать формулы крахмала, гликогена, гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов</p> <p>владеть:</p> <p>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений на примерах углеводов</p> <p>-объяснять природу гликозидной связи в дисахаридах и полисахаридах</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</p> <p>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>		
1.6	Тема 6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	6. Классификация гетероциклических соединений. Пятичленные и шестичленные гетероциклы. Строение пиррольного и пиридинового азота. Пиримидиновые и пуриновые	2	1	ОПК-7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию ос-</b> <b>новных физи-</b> <b>ко-химических</b> и иных естест- веннонаучных	<p>знать:</p> <p>-классификацию гетероциклов</p> <p>-азотсодержащие гетероциклы с одним атомом азота (пиррол, пиридин)</p> <p>-электронное строение атомов азота «Пиррольного» и «Пиридинового» типов</p> <p>-биологически важные гетероциклы (порфин,</p>	Тесты № 61 -70 Вопросы зачетные

		основания. Таутомерные формы. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Коферменты (АТФ, НАД, НАДФ).			<b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	гемоглобин) -шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (пиримидин, урацил, тимин, цитозин, барбитуровая кислота), -понятие лактим-лактамной таутомерии -конденсированные гетероциклы (пурин, аденин, гуанин, мочева кислота) - строение мочева кислоты и ее солей (уратов) -понятие нуклеозиды, рибонуклеозиды, дезоксирибонуклеозиды -состав, названия нуклеозидов, -понятие нуклеотиды, рибонуклеотиды, дезоксирибонуклеотиды -состав, названия нуклеотидов -строение коферментов АТФ, НАД <sup>+</sup> , НАДФ <sup>+</sup> , ФАД, ФАДН <sub>2</sub> -механизм действия, примеры процессов, протекающие с их участием -первичную структуру ДНК и РНК -вторичную структуру ДНК -понятие комплементарные основания уметь: -объяснить различия в электронном строении "пиррольного и пиридинового" атомов в гетероциклических соединениях -воспроизвести формулу мочева кислоты и ее солей (уратов) -воспроизводить структуру нуклеиновых оснований и таутомерных превращений -воспроизвести формулы нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот (РНК, ДНК) владеть: -навыками объяснения природы химической связи в нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновых кислотах (первичной, вторичной структуры). -на примерах объяснить роль коферментов.	№ 46-51
2	<b>Раздел 2. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химического равновесия и химической кинетики.</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	x	x	x
2.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные	Коллигативные свойства разбавленных растворов.	2	1	ОПК-1 <b>готовность ре-</b>	знать: - свойства воды, как универсального растворителя в	Тесты

	свойства растворов. Осмос.	Осмотическое давление. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.			<p><b>шать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>организме</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учение о растворах</li> <li>- осмотические процессы в организме, транспорт через мембрану</li> <li>-учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов</li> <li>-критически оценить информацию</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-навыками оформления реферата</li> </ul>	<p>№ 71 – 80</p> <p>Практические навыки</p> <p>№ 7, 8</p> <p>Реферат</p> <p>№ 1, 7, 8</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№52-64</p>
					<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество, коллигативные свойства растворов, осмос, осмотическое давление, изо-, гипер-, гипотонические растворы,</li> <li>-понятия массовая доля вещества, молярная концентрация раствора,</li> <li>-формулы расчета концентраций, единицы измерения концентрации</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятие гемолиз, лизис, плазмолиз, онкотическое давление, электролит, неэлектролит,</li> <li>-изотонический коэффициент, формулу</li> <li>-закон Вант-Гоффа, математическое выражение</li> <li>- осмотическое давление, единицы измерения, формул</li> <li>-онкотическое давление</li> <li>-понятия - осмоляльность и осмолярность, единицы измерения, формулы для расчета</li> <li>-Закон Рауля и его следствия, математическое</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 71 – 80</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№52-64</p>

					<p>выражение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-смысл эбулиоскопической и криоскопической констант, размерность</li> <li>уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>-объяснить природу транспорта ионов через биологическую мембрану</li> <li>-рассчитать массовую долю, молярную концентрацию раствора</li> </ul> </li> <li>владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> <li>-навыками расчетов для приготовления растворов (массовая доля, молярная концентрация)</li> <li>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</li> </ul> </li> </ul>		
2.2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	<p>Основные понятия термодинамики.</p> <p>Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование. Принцип энергетического сопряжения.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.</p>	2	1	<p>ОПК-1</p> <p><b>готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-универсальность закона сохранения энергии;</li> <li>-первое начало (закон) термодинамики;</li> <li>- закон Гесса;</li> <li>-второй закон термодинамики.</li> <li>-учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-критически оценить информацию</li> <li>-написать реферат в соответствии с требованиями</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками поиска информации и оформления реферата</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 81- 90</p> <p>Практические навыки № 7, 8</p> <p>Реферат № 3</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№65-67</p>
					<p>ОПК-7 <b>готовность к исполь-</b></p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия: термодинамическая система</li> </ul>	<p>Тесты</p>

					<p><b>зованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>(открытая, закрытая, изолированная), термодинамические параметры (измеряемые – давление, объем, температура, количество вещества); неизмеряемые (вычисляемые) – энергия, энтальпия, энтропия;</p> <p>-термодинамические процессы (изохорный, изобарный, изотермический) обратимые, необратимые, самопроизвольные;</p> <p>-функции состояния (объем, давление, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса);</p> <p>-формулировку закона сохранения энергии;</p> <p>-первое начало (закон) термодинамики;</p> <p>-единицы измерения энергии;</p> <p>-условия термодинамического равновесия;</p> <p>-стандартные состояния (концентрации реагентов, температуры, давления, энтальпии реакции, энтальпии сгорания, энтальпии растворения);</p> <p>- закон Гесса;</p> <p>-формулы для расчета энтропии, размерность;</p> <p>-понятие свободной энергии Гиббса;</p> <p>-второй закон термодинамики.</p> <p>уметь:</p> <p>-формулировать понятия термодинамическая система, термодинамические параметры, энергия, энтальпия, энтропия, термодинамические процессы, функции состояния</p> <p>-формулировать 1 и 2 закон термодинамики</p> <p>-формулировать закон Гесса</p> <p>владеть:</p> <p>-навыками расчета термодинамических показателей</p> <p>-навыками прогнозирования возможности протекания в организме химических реакций (по справочным данным)</p>	<p>№ 81- 90</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№65-67</p>
2.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ	Предмет и основные понятия химической кинетики. Кинетические уравнения реакции первого порядка. Понятие о теории переходного состояния.	2	1	<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных</p>	<p>знать:</p> <p>-теорию активированного комплекса</p> <p>-уравнение Аррениуса</p> <p>-понятия скорость химической реакции (мгновенная, средняя), порядок реакции, молекулярность реакции, активированный комплекс, катализ, катализатор, ферментативный катализ</p>	<p>Тесты</p> <p>№ 91 – 100</p> <p>Вопросы зачетные</p>

		Катализ. Особенности каталитической активности ферментов			<b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	-факторы, влияющие на скорость химической реакции -правило Вант – Гоффа, математическое выражение уметь: -формулировать понятия скорость химической реакции, порядок реакции, молекулярность реакции, активированный комплекс, катализ, катализатор, ферментативный катализ - формулировать правило Вант-Гоффа -выполнить расчеты по правилу Вант – Гоффа владеть: -навыками расчета скорости полураспада (лекарственного средства, изотопа) -навыками безопасной работы в химической лаборатории -навыками оформления отчетов по лабораторным работам	№75-80
3	<b>Раздел 3. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности.</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	X	X	X
3.1	Тема 1. Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Реакции замещения лигандов. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Термодинамические принципы хелатотерапии. Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксида фосфата кальция.	2	1	ОПК-1 <b>готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной	знать: -Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата - Термодинамические принципы хелатотерапии. -Условия образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов и принцип их растворения уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем -критически оценить информацию -написать реферат в соответствии с требованиями владеть: -навыками поиска информации и оформления реферата	Тесты № 101 - 110 Реферат № 4, 5, 6 Вопросы зачетные №81-85

		Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.			безопасности		
					ОПК-7 <b>готов-ность к исполь-зованию ос-новных физи-ко-химических</b> и иных естест-веннонаучных <b>понятий и ме-тодов</b> при ре-шении профес-сиональных за-дач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятия: комплексное соединение, ион комплексообразователь, лиганды, дентатность лигандов, хелаты</li> <li>-составные части комплексного соединения (внутренняя и внешняя сфера, ион-комплексообразователь, лиганды)</li> <li>-способы классифицирования, правила составления названий</li> <li>-понятия: гомогенная и гетерогенная система, гетерогенное равновесие, насыщенный раствор, растворимость,</li> <li>-понятие коэффициента растворимости, единицы выражения растворимости и коэффициента растворимости</li> <li>-величину произведения растворимости, математическое выражение</li> <li>-правило, определяющее условия выпадения или растворения осадка</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-дать определения: комплексное соединение, ион комплексообразователь, лиганды, дентатность лигандов</li> <li>-писать принцип и схему реакции, лежащую в основе хелатотерапии</li> <li>-дать определения: гомогенная и гетерогенная система, гетерогенное равновесие, насыщенный раствор, растворимость, коэффициент растворимости, владеть:</li> <li>-навыками выполнения расчетов по сравнению растворимости</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> <li>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</li> </ul>	Тесты № 101 – 110 Вопросы зачетные №
3.2	Тема 2. Водородный показатель (рН). Бу-ферные системы и их свойства	Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Амфолиты. Буферное действие - основной	2	1	ОПК-1 <b>готовность ре-шать стан-дартные задачи</b>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> </ul>	Тесты № 111 - 120

		<p>механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем.</p> <p>Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.</p>		<p>профессиональной деятельности с <b>использованием информационных, библиографических ресурсов</b>, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-критически оценить информацию</li> <li>-написать реферат в соответствии с требованиями</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками поиска информации и оформления реферата</li> </ul>	<p>Реферат № 2, 10, 11, 12</p> <p>Вопросы зачетные №89-97</p>
				<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие общей, активной, потенциальной кислотности</li> <li>-значения рН наиболее важных биологических жидкостей</li> <li>--механизмы поддержания кислотно-основного равновесия в организме</li> <li>-БС крови и эритроцитов (гидрокарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая, аминокислотная).</li> <li>-механизмы действия БС</li> <li>-автопротолиз воды, ионное произведение воды, водородный показатель</li> <li>- понятие общей, активной, потенциальной кислотности</li> <li>-иметь представление о методах измерения рН</li> <li>-значения рН наиболее важных биологических жидкостей</li> <li>-показатели кислотности и основности водных растворов</li> <li>-понятие буферные системы, БС кислот, БС</li> </ul>	<p>Тесты № 111 – 120</p> <p>Вопросы зачетные №89-97</p>

						<p>оснований,  -понятие зона буферного действия (ЗБД) и буферная емкость (БЕ) по кислоте, по основанию, формулы расчета  -механизмы поддержания кислотно-основного равновесия в организме  -БС крови и эритроцитов (гидрокарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая, аминокислотная).  -механизмы действия БС  -понятия ацидоз, алкалоз, ацидемия, алкалемия  уметь:  -объяснить понятия: ионное произведение воды, водородный показатель, кислотность (общая, активная, потенциальная), буферные системы  -объяснить механизм поддержания кислотно-основного равновесия в организме (на примере гидрокарбонатного буфера)  владеть:  -навыками расчета концентрации ионов исходя из значений pH</p>	
3.3	Тема 3. Редокс-равновесия и редокс-процессы.	Окислительно-восстановительные реакции. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота).	2	1	ОПК-1 <b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности с <b>использованием информационных, библиографических ресурсов</b> , медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных техноло-	<p>знать:  -Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)  -Требования по оформлению реферата  уметь:  -осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем  -критически оценить информацию  -написать реферат в соответствии с требованиями  владеть:  -навыками поиска информации и оформления реферата</p>	<p>Тесты  № 121 - 130  Рефераты  № 15  Вопросы зачетные  №86-88</p>

					гий и учетом основных требований информационной безопасности		
					ОПК-7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию ос-</b> <b>новных физи-</b> <b>ко-химических</b> и иных естест- веннонаучных <b>понятий и ме-</b> <b>тодов</b> при ре- шении профес- сиональных за- дач	знать: - понятия: электрод, электродный потенциал, проводник 1 и 2 рода, диффузионный потенциал, мембранный потенциал, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, - как формируется двойной электронный слой - уравнение Нернста-Петерса - понятие: стандартный электродный потенциал, - механизм возникновения редокс-процессов уметь: объяснить механизм возникновения редокс-процессов - объяснить механизм токсического действия окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота) владеть: - навыками составления окислительно-восстановительных пар и прогнозирования возможности протекания окислительно-восстановительных процессов	Тесты № 121 – 130 Вопросы зачетные №86-88
	<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>1</b>	х	х	х

### 2.3. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 1. Биологически активные органические вещества</b>		<b>24</b>	<b>1</b>	Х	Х	Х
1.1	Тема 1. Пространственное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в	Изучение правил безопасной работы с химическими реактивами.	4	1	ОК-1 <b>способность</b> к абстрактному мышлению,	знать: - понятие изомерии - типы изомеров: структурные (положения кратной связи, функциональных групп), геометрические	Тесты № 1-20 Практические

	молекулах органических веществ. Кислотно-основные свойства органических соединений.				анализу, синтезу	(цис- и транс-), пространственные (энантимеры, диастериомеры, конфигурации, конформации) -понятие гибридизации связей атома углерода -понятие и электронное строение одинарной и кратной (двойной или тройной связи) -понятие локализованная и делокализованная ковалентная связь -понятие сопряжение, сопряженные системы (открытые и замкнутые) -понятие индуктивные и мезомерные электронные эффекты заместителей -понятие кислоты и основания Бренстеда-Лоури -факторы, влияющие на кислотные и основные свойства органических соединений -понятия: механизм реакции, реагент, реакционный центр, реакционная способность уметь: -классифицировать -называть по заместительной, радикально-функциональной, стереохимической номенклатурам -объяснять строение ковалентной локализованной и делокализованной связей -графически изображать и объяснять электронные эффекты между атомами владеть: -навыками классифицировать, называть органические соединения -навыками определения реакционных центров в органической молекуле -прогнозировать реакционную способность -навыками безопасной работы в химической лаборатории -оценивать кислотные и основные свойства органических соединений -определять кислотные и основные центры в органических соединениях	навыки № 1, 21-28 Ситуационные задачи № 1-5 Вопросы зачетные №1-6
1.2	Тема 2. Реакционная способность гомо- и полифункциональных соединений (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и	Доказать кислотный характер фенола. Изучить антисептические свойства фенола. Изучить цветные реакции на	4	1	ОПК-7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию основ-</b> <b>ных физико-</b> <b>химических и</b>	знать: -типы биоорганических реакций (присоединения, замещения, элиминирования, изомеризации, окислительно-восстановительные) -реакции карбоновых кислот со спиртами, тиолами,	Тесты №31-40 Практические навыки №1, 6, 7

	их производных). Омыляемые липиды.	<p>фенольную группу. Изучить реакцию получения глицерата меди. Изучить дезинфицирующее действие формалина. Реакция открытия щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. Изучить реакции получения сложных эфиров. Реакция изомеризации олеиновой кислоты. Изучить реакцию окисления олеиновой кислоты раствором перманганата калия. Выделение жирных кислот из мыла. Доказать неопределенность жирных кислот. Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот.</p>			<p>иных естественных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>аминными и их производными</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-участие тиоэфиров в виде ацетилкофермента А</li> <li>-воспроизвести основные биологические реакции, обозначить реакционный центр.</li> <li>-особенности строения и свойств высших жирных кислот</li> <li>-состав триацилглицеринов, фосфолипидов</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять учебные лабораторные работы по анализу карбоновых кислот и их функциональных производных</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками оценивать кислотные и основные свойства органических соединений</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> <li>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</li> </ul>	<p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №7-16</p>
1.3	Тема 3. Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси- и оксокислоты).	<p>Наличие нескольких гидроксильных и карбоксильных групп в винной кислоте.</p>	4	1	<p>ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-реакции декарбонирования, образование циклических ангидридов (как пример для дикарбоновых кислот)</li> <li>-реакции циклизации гидроксикислот, декарбонирования <math>\alpha</math>-гидрокси- и <math>\beta</math>-гидроксикислот, элиминирования <math>\beta</math>-гидроксикислот</li> <li>-функциональные производные салициловой кислоты</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-писать схемы реакций декарбонирования, образование циклических ангидридов</li> <li>-писать таутомерные превращения</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений, иллюстрируя примерами реакций</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> </ul>	<p>Тесты № 41-50</p> <p>Практические навыки №1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №</p>

						-навыками оформления отчетов по лабораторным работам	
1.4	Тема 4. $\alpha$ -Аминокислоты.	Отсутствие кислой реакции у глицина. Изучить реакцию глицина с формальдегидом. Изучить реакцию глицина с азотистой кислотой. Образование комплексной соли меди с глицином. Изучить биуретовую реакцию на пептидную связь. Изучить ксантопротеиновую реакцию белков. Изучить реакцию на присутствие в белках серосодержащих аминокислот.	4	1	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических и иных естественных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строение и стереоизомерия важнейших <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав пептидов и белков, и их сокращенные обозначения, используемые в записи строения пептидных цепей</li> <li>-амфотерность <math>\alpha</math>-аминокислот</li> <li>-существование в водной среде равновесной смеси катионных, анионных и диполярных форм</li> <li>-понятие изоэлектрической точка</li> <li>-химическая основа реакций, лежащих в основе количественного определения (нингидриновая реакция, дезаминирования) и качественных реакций (образование внутрикомплексных солей с катионами меди)</li> <li>-химическая основа осуществляемых в организме реакций трансаминирования и восстановительного аминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп</li> <li>-принцип строения пептидной цепи</li> <li>-электронное строение и пространственное расположение пептидной группы</li> <li>-строение и номенклатура на примере простейших представителей пептидов,</li> <li>-гидролиз</li> <li>-иметь представление о первичной и вторичной структуре белка</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обосновывать причину амфотерных свойств и приводить схемы равновесия катионных, анионных и диполярных форм для нейтральных, кислых и основных <math>\alpha</math>-аминокислот в водных растворах, используя табличные значения изоэлектрической точки</li> <li>-приводить схемы осуществляемых в организме реакций (трансаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования) и образования дисульфидных связей (на примере глутатиона)</li> <li>-изображать электронное и обосновывать плоскостное расположение пептидной группы</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№51-60</p> <p>Практические навыки</p> <p>№ 1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №21-33</p>

					<p>-записывать фрагменты первичной структуры полипептидов в виде последовательно связанных пептидных групп, боковых радикалов</p> <p>-применять номенклатуру пептидов</p> <p>-приводить схемы реакций гидролиза</p> <p>владеть:</p> <p>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений, иллюстрируя примерами реакций аминокислот</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</p> <p>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>		
1.5	Тема 5. Углеводы: моно-, ди-, полисахариды.	Наличие диольного фрагмента в глюкозе. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой (проба Троммера). Восстановление гидроксида диаминсеребра глюкозой и фруктозой. Реакция Селиванова на фруктозу. Изучить отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы. Изучить реакцию гидролиза сахарозы. Изучить кислотный гидролиз крахмала.	4	1	<p>ОПК-7</p> <p><b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <p>-строение, названия и виды изомерии важнейших моносахаридов</p> <p>-принципы построения проекционных формул Фишера, формул Хеуорса</p> <p>-цикло-оксо-таутомерные превращения конформационных формул</p> <p>-реакционную способность функциональных групп моносахаридов</p> <p>-причины проявления моносахаридамит восстанавливающих свойств в качественных пробах с реактивами Фелинга и Толленса</p> <p>-принцип строения олигосахаридов.</p> <p>-восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</p> <p>-таутомерия восстанавливающих дисахаридов.</p> <p>-мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>-принцип строения полигосахаридов.</p> <p>-гомо- и гетерополисахариды.</p> <p>-сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты.</p> <p>-крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p> <p>уметь:</p> <p>-представлять строение важнейших пентоз (рибоза, ксилоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаридов (2-дезоксирибоза), аминсахаридов (глюкозамин) в открытой и</p>	<p>Тесты</p> <p>№ 61-70</p> <p>Практические навыки</p> <p>№ 1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №34-45</p>

						<p>циклических формах с использованием проекционных формул Фишера и Хеурса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять принадлежность к D- или L-стереохимическому ряду по их проекционным формулам</li> <li>-приводить схему реакции цикло-оксо-таутомерии моносахаридов с объяснением причин взаимного перехода различных форм</li> <li>-приводить схемы реакций получения гликозидов, сложных эфиров (ацетатов, фосфатов) моносахаридов, в также реакций гидролиза этих производных</li> <li>-приводить строение альдитов (сорбит, ксилит), глюконовой и глюкуроновой кислот</li> <li>-называть восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</li> <li>-писать формулы мальтозы, целлобиозы, лактозы, сахарозы.</li> <li>-писать формулы крахмала, гликогена, гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений на примерах углеводов</li> <li>-объяснять природу гликозидной связи в дисахаридах и полисахаридах</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> <li>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</li> </ul>	
1.6	Тема 6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Изучить растворимость пиридина и его основные свойства. Изучить растворение гидроксида меди в водном растворе пиридина. Изучить растворимость мочевой кислоты и ее натриевой соли. Изучить реакцию открытия мочевой кислоты (мурексидная проба). Изучить реакцию образования	4	1	ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-классификацию гетероциклов</li> <li>-азотсодержащие гетероциклы с одним атомом азота (пиррол, пиридин)</li> <li>-электронное строение атомов азота «Пиррольного» и «Пиридинового» типов</li> <li>-биологически важные гетероциклы (порфин, гемоглобин)</li> <li>-шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (пиримидин, урацил, тимин, цитозин, барбитуровая кислота),</li> <li>-понятие лактим-лактаминной таутомерии</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№71-90</p> <p>Практические навыки</p> <p>№ 1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p>

		труднорастворимой амниевой соли мочевой кислоты. Контрольная работа №1.				<p>-конденсированные гетероциклы (пурин, аденин, гуанин, мочевая кислота)</p> <p>- строение мочевой кислоты и ее солей (уратов)</p> <p>-понятие нуклеозиды, рибонуклеозиды, дезоксирибонуклеозиды</p> <p>-состав, названия нуклеозидов,</p> <p>-понятие нуклеотиды, рибонуклеотиды, дезоксирибонуклеотиды</p> <p>-состав, названия нуклеотидов-строение коферментов АТФ, НАД<sup>+</sup>, НАДФ<sup>+</sup>, ФАД, ФАДН<sub>2</sub></p> <p>-механизм действия, примеры процессов, протекающие с их участием</p> <p>-первичную структуру ДНК и РНК</p> <p>-вторичную структуру ДНК</p> <p>-понятие комплементарные основания</p> <p>уметь:</p> <p>-писать и называть структурные формулы нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот</p> <p>-воспроизвести формулы нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот (РНК, ДНК)</p> <p>владеть:</p> <p>-навыками объяснения природы химической связи в нуклеозидах, нуклеотидах, нуклеиновых кислотах (первичной, вторичной структуры).</p> <p>-на примерах объяснить роль коферментов.</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</p> <p>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>	<p>Задания контрольные</p> <p>№1 – 9</p> <p>Вопросы зачетные №46-51</p>
2	<b>Раздел 2. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химического равновесия и химической кинетики.</b>		<b>12</b>	<b>1</b>	x	X	X
2.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Практические расчеты по приготовлению растворов. Приготовление раствора заданной массовой доли и измерение его плотности ареометром. Изучить проницаемость воды через искусственные полу-	4	1	ОПК-1 <b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <p>- свойства воды, как универсального растворителя в организме</p> <p>- учение о растворах</p> <p>- осмотические процессы в организме, транспорт через мембрану</p> <p>-учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</p>	<p>Тесты</p> <p>№ 91-100</p> <p>Практические навыки</p>

		<p>проницаемые мембраны (Силикатный сад, клетка Траубе). Изучение явления осмоса. Изучить гемолиз эритроцитов.</p>		<p><b>использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационно информационной безопасности</p>	<p>-Требования по оформлению реферата -владеть: -навыками оформлять реферат уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата</p>	<p>№ 7, 8 Реферат № 1, 7, 8 Вопросы зачетные №52-64</p>
				<p>ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать: -понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество, коллигативные свойства растворов, осмос, осмотическое давление, изо-, гипер-, гипотонические растворы, гемолиз, лизис, плазмолиз, онкотическое давление, электролит, неэлектролит, -изотонический коэффициент, формулу -закон Вант-Гоффа, математическое выражение - осмотическое давление, единицы измерения, формул -онкотическое давление -понятия - осмолярность и осмоляльность, единицы измерения, формулы для расчета -Закон Рауля и его следствия, математическое выражение -физический смысл эбулиоскопической и криоскопической констант, размерность -понятия массовая доля вещества, молярная концентрация раствора, -формулы расчета концентраций, единицы измерения концентрации уметь: - рассчитывать осмотическое давление - изотонический коэффициент - осмолярность и осмоляльность -расчитывать молекулярную массу вещества по</p>	<p>Тесты № 91-100 Практические навыки №1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 Ситуационные задачи № 1-5 Вопросы зачетные №52-64</p>

					эбулиоскопической и криоскопической константам -выполнять расчеты массовой доли вещества, молярной концентрации раствора, владеть: -навыками расчетов для приготовления растворов (массовая доля, молярная концентрация) -навыками безопасной работы в химической лаборатории -навыками оформления отчетов по лабораторным работам, рефератов		
2.2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Изучение влияния различных факторов (концентрации, температуры) на смещение химического равновесия.	4	1	ОПК-1 <b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности <b>с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	знать: -универсальность закона сохранения энергии; -первое начало (закон) термодинамики; - закон Гесса; -второй закон термодинамики. -учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата	Тесты № 101 - 110  Практические навыки № 7, 8  Реферат № 3  Вопросы зачетные №65-67
					ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естествен-	знать: -основные понятия: термодинамическая система (открытая, закрытая, изолированная), термодинамические параметры (измеряемые – давление, объем, температура, количество вещества); неизмеряемые (вычисляемые) – энергия, энтальпия, энтропия;	Тесты № 101 - 110  Практические навыки №1, 7, 8, 9

					<p>ненаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p> <p>-термодинамические процессы (изохорный, изобарный, изотермический) обратимые, необратимые, самопроизвольные;  -функции состояния (объем, давление, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса);  -формулировку закона сохранения энергии;  -первое начало (закон) термодинамики;  -единицы измерения энергии;  -условия термодинамического равновесия;  -стандартные состояния (концентрации реагентов, температуры, давления, энтальпии реакции, энтальпии сгорания, энтальпии растворения);  - закон Гесса;  -формулы для расчета энтропии, размерность;  -понятие свободной энергии Гиббса;  -второй закон термодинамики.</p> <p>уметь:  - составлять термохимические уравнения;  - рассчитывать калорийность пищи;  -выполнять термохимические расчеты;  -прогнозировать направление самопроизвольного протекания процессов</p> <p>владеть:  -навыками выполнения термохимических расчетов.</p>	<p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №65-67</p>
2.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Изучение зависимости скорости реакции от температуры. Изучение каталитический эффект неорганических катализаторов и фермента на реакцию разложения пероксида водорода. Изучить специфическое действие ферментов.	4	1	<p>ОПК-7</p> <p><b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p> <p>знать:  -понятия скорость химической реакции (мгновенная, средняя), порядок реакции, молекулярность реакции, активированный комплекс, катализ, катализатор, ферментативный катализ  -факторы, влияющие на скорость химической реакции  -правило Вант – Гоффа, математическое выражение  -теорию активированного комплекса  -уравнение Аррениуса</p> <p>уметь:  -формулирует правило Вант-Гоффа</p> <p>владеть:  -рассчитывать период полупревращения веществ для реакций первого порядка</p>	<p>Тесты № 111-120</p> <p>Практические навыки № 1, 7, 8, 10</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные №75-80</p>

3	<b>Раздел 3. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Поверхностно-активные вещества и дисперсные системы.</b>		12	1	X	X	X
3.1	Тема 1. Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	<p>Получить комплексный ион.</p> <p>Изучить образование внутриклеточных соединений металлов с органическими лигандами (глицином, диметилглиоксимом).</p> <p>Изучить конкурирующие реакции комплексообразования.</p> <p>Изучить устойчивость комплексного иона.</p> <p>Изучение обменные реакции комплексных соединений.</p> <p>Изучение условий образования осадков и полноту осаждения.</p> <p>Изучить условия растворения осадков.</p>	4	1	<p>ОПК-1</p> <p><b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности <b>с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> <li>-Принцип хелатотерапии</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов</li> <li>-критически оценить информацию</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-навыками оформления реферата</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 121-130</p> <p>Реферат</p> <p>№ 4, 5, 6</p> <p>Вопросы зачетные №81-85</p>
					<p>ОПК-7</p> <p><b>готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятия: комплексное соединение, ион комплексообразователь, лиганды, дентатность лигандов, хелаты</li> <li>-составные части комплексного соединения (внутренняя и внешняя сфера, ион-комплексообразователь, лиганды)</li> <li>-способы классифицирования, правила составления названий</li> <li>-понятия: гомогенная и гетерогенная система, гетерогенное равновесие, насыщенный раствор, растворимость,</li> <li>-понятие коэффициента растворимости, единицы выражения растворимости и коэффициента</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 121-130</p> <p>Практические навыки</p> <p>№1, 7, 8, 11, 12</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Вопросы зачетные</p>

					<p>растворимости</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-величину произведения растворимости, математическое выражение</li> <li>-правило, определяющее условия выпадения или растворения осадка</li> <li>- биологическую роль гетерогенных равновесий</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять названия КС</li> <li>-составлять координационные формулы</li> <li>-сравнивать КС по <math>K_{нест}</math></li> <li>- рассчитывать величину произведения растворимости</li> <li>-пользоваться правилами, определяющими условия выпадения или растворения осадка</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления выражения константы нестойкости КС</li> <li>-составления реакции диссоциации КС</li> <li>-расчета произведения растворимости</li> <li>-прогнозирования выпадения или растворения осадка</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> <li>-навыками оформления отчетов по лабораторным работам, рефератов</li> </ul>	№81-85
3.2	Тема 2. Водородный показатель (рН). Буферные системы и их свойства	Измерение рН растворов колориметрическим и потенциометрическим методом. Влияние различных факторов на рН буферных растворов.	4	1	<p>ОПК-1</p> <p><b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности</p> <p><b>с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> <li>- понятие общей, активной, потенциальной кислотности</li> <li>-значения рН наиболее важных биологических жидкостей</li> <li>--механизмы поддержания кислотно-основного равновесия в организме</li> <li>-БС крови и эритроцитов (гидрокарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая, аминокислотная).</li> <li>-механизмы действия БС</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов</li> <li>-критически оценить информацию</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№131-140</p> <p>Реферат</p> <p>№ 2, 10, 11, 12</p> <p>Вопросы зачетные</p> <p>№89-97</p>

				коммуникационн ых технологий и учетом основных требований информационно й безопасности	владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата	
				ОПК-7 <b>готовность к использованию основных фи- зико- химических</b> и иных естествен- нонаучных <b>по- нятий и мето- дов</b> при решении профессиональ- ных задач	знать: -основные положения протонной теории Бренстеда- Лоури -автопротолиз воды, ионное произведение воды, водородный показатель -иметь представление о методах измерения рН -показатели кислотности и основности водных растворов -понятие буферные системы, БС кислот, БС оснований, -понятие зона буферного действия (ЗБД) и буферная емкость (БЕ) по кислоте, по основанию, формулы расчета -понятия ацидоз, алкалоз, ацидемия, алкалемия уметь: -выполнять расчеты рН сильных и слабых кислот и оснований -выполнять количественную оценку кислот и оснований по константе кислотности и константе основности -расчитывать рН БС, используя уравнение Гендерсона-Гассельбаха -расчитывать буферную емкость по кислоте, по основанию -объяснить понятия: ионное произведение воды, водородный показатель, кислотность (общая, активная, потенциальная), буферные системы -объяснить механизм поддержания кислотно- основного равновесия в организме (на примере гидрокарбонатного буфера) владеть: -навыками расчета концентрации ионов исходя из значений рН -навыками безопасной работы в химической	Тесты №131-140 Практические навыки №1,7,8, 14-16 Ситуационные задачи № 1-5 Вопросы зачетные №89-97

						лаборатории -навыками оформления отчетов по лабораторным работам	
3.3	Тема 3. Редокс-равновесия и редокс-процессы.	Редокс-восстановительная реакция. Изучение окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода. Определить редокс-потенциалы. Контрольная работа №2.	Изучить влияние рН среды на протекание окислительно-восстановительной реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода. Определить редокс-потенциалы. Контрольная работа №2.	4	1	<p><b>ОПК-1</b> <b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности <b>с использованием информационных ресурсов, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>знать: -Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата -механизмы возникновения редокс-процессов в организме уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата</p>	<p>Тесты № 141 – 150</p> <p>Рефераты № 15</p> <p>Вопросы зачетные №86-88</p>
						<p><b>ОПК-7</b> <b>готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p> <p>знать: - понятия: электрод, электродный потенциал, проводник 1 и 2 рода, диффузионный потенциал, мембранный потенциал, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, -как формируется двойной электронный слой -уравнение Нернста-Петерса -понятие: стандартный электродный потенциал, уметь: -писать уравнения Нернста-Петерса, протекающих на электродах -рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы и ЭДС реакции</p>	<p>Тесты № 141 – 150</p> <p>Практические навыки № 1-5, 7 - 20</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p> <p>Задания</p>

						владеть: -выполнения составления уравнений, протекающих на электродах -прогнозировать самопроизвольность протекания ОВР	контрольной работы №2 1-8 Вопросы зачетные №86-88
<b>Всего часов</b>			<b>48</b>	<b>1</b>			

## 2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	С е м е с т р	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Результат обучения	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	<b>Раздел 1. Биологически активные органические вещества</b>		18	1	X	X	X
1.1	Тема 1. Пространственное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Кислотно-основные свойства органических соединений.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих задач	3	1	ОК-1 <b>способность</b> к абстрактному мышлению, <b>анализу</b> , синтезу	знать: -понятие изомерии -типы изомеров: структурные (положения кратной связи, функциональных групп), геометрические (цис- и транс-), пространственные (энантиомеры, диастериомеры, конфигурации, конформации) -понятие гибридизации связей атома углерода -понятие и электронное строение одинарной и кратной (двойной или тройной связи) -понятие локализованная и делокализованная ковалентная связь -понятие сопряжение, сопряженные системы (открытые и замкнутые) -понятие индуктивные и мезомерные электронные эффекты заместителей -основные положения протонной теории Бренстеда-Лоури -понятие кислоты и основания Бренстеда-Лоури -факторы, влияющие на кислотные и основные	Практические навыки № 1, 6, 7, 21-28 Ситуационные задачи № 1-8

					<p>свойства органических соединений</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-классифицировать</li> <li>-называть по заместительной, радикально-функциональной, стереохимической номенклатурам</li> <li>-объяснять строение ковалентной локализованной и делокализованной связей</li> <li>-графически изображать и объяснять электронные эффекты между атомами</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками классифицировать, называть органические соединения</li> <li>-навыками определения реакционных центров в органической молекуле</li> <li>-прогнозировать реакционную способность</li> </ul>		
1.2	<p>Тема 2. Реакционная способность гомо- и полифункциональных соединений (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и их производных). Омыляемые липиды.</p>	<p>Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник)</p> <p>Разбор тестов для самоконтроля</p> <p>Разбор обучающих задач</p> <p>Подготовка к лабораторной работе.</p>	3	1	<p>ОПК-7</p> <p><b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятия: механизм реакции, реагент, реакционный центр, реакционная способность</li> <li>-типы биорганических реакций (присоединения, замещения, элиминирования, изомеризации, окислительно-восстановительные)</li> <li>-типы биорганических реакций (присоединения, замещения, элиминирования, изомеризации, окислительно-восстановительные)</li> <li>-реакции карбоновых кислот со спиртами, тиолами, аминами и их производными</li> <li>-участие тиоэфиров в виде ацетилкофермента А</li> <li>-воспроизвести основные биорганические реакции, обозначить реакционный центр.</li> <li>-особенности строения и свойств высших жирных кислот</li> <li>-состав триацилглицеринов, фосфолипидов</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять учебные лабораторные работы по анализу карбоновых кислот и их функциональных производных</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками оценивать кислотные и основные свойства органических соединений</li> <li>-навыками безопасной работы в химической лаборатории</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 1 - 30</p> <p>Практические навыки</p> <p>№1, 6, 7, 21-28</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>№ 1-5</p>

						-навыками оформления отчетов по лабораторным работам	
1.3	Тема 3. Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси- и оксокислоты).	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторной работе. Разбор обучающих ситуационных задач	3	1	ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строение карбоксильной группы</li> <li>-реакции карбоновых кислот со спиртами, тиолами, аминами и их производными</li> <li>-участие тиоэфиров в виде ацетилкофермента А</li> <li>-реакции декарбоксилирования, образование циклических ангидридов (как пример для дикарбоновых кислот)</li> <li>-реакции циклизации гидроксикислот, декарбоксилирования <math>\alpha</math>-гидрокси- и <math>\beta</math>-гидроксикислот, элиминирования <math>\beta</math>-гидроксикислот</li> <li>-функциональные производные салициловой кислоты</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять реакционные центры в карбоновых кислотах</li> <li>-приводить схемы образования солей, сложных эфиров и реакций гидролиза</li> <li>-приводить схемы реакций: декарбоксилирования и образования циклических ангидридов, лактидов; элиминирования, лактонов (для гидрокси- и оксокислот)</li> <li>-приводить формулы функциональных производных салициловой кислоты, используемых в качестве лекарственных препаратов</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений, иллюстрируя примерами реакций</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 31-40</p> <p>Практические навыки</p> <p>№1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>№ 1-3</p>
1.4	Тема 4. $\alpha$ -Аминокислоты.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих задач Подготовка к лабораторной работе.	3	1	ОПК -7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональ-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строение и стереоизомерия важнейших <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав пептидов и белков, и их сокращенные обозначения, используемые в записи строения пептидных цепей</li> <li>-амфотерность <math>\alpha</math>-аминокислот</li> <li>-существование в водной среде равновесной смеси катионных, анионных и диполярных форм</li> <li>-понятие изоэлектрической точки</li> <li>-химическая основа реакций, лежащих в основе</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№51-60</p> <p>Практические навыки</p> <p>№1, 6, 7</p> <p>Ситуационные</p>

					<p>ных задач</p> <p>количественного определения (нингидриновая реакция, дезаминирования) и качественных реакций (образование внутриклеточных солей с катионами меди)</p> <p>-химическая основа осуществляемых в организме реакций трансаминирования и восстановительного аминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп</p> <p>-принцип строения пептидной цепи</p> <p>-электронное строение и пространственное расположение пептидной группы</p> <p>-строение и номенклатура на примере простейших представителей пептидов,</p> <p>-гидролиз</p> <p>-иметь представление о первичной и вторичной структуре белка</p> <p>уметь:</p> <p>-обосновывать причину амфотерных свойств и приводить схемы равновесия катионных, анионных и дипольных форм для нейтральных, кислых и основных <math>\alpha</math>-аминокислот в водных растворах, используя табличные значения изоэлектрической точки</p> <p>-приводить схемы осуществляемых в организме реакций (трансаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования)</p> <p>-записывать фрагменты первичной структуры полипептидов</p> <p>-применять номенклатуру пептидов</p> <p>-приводить схемы реакций гидролиза</p> <p>владеть:</p> <p>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений, иллюстрируя примерами реакций аминокислоты</p>	задачи № 1-3
1.5	Тема 5. Углеводы: моно-, ди-, полисахариды.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих задач Подготовка к лабораторной	3	1	<p>ОПК -7 <b>готов-</b> <b>ность к исполь-</b> <b>зованию основ-</b> <b>ных физико-</b> <b>химических</b> и иных естествен- научных по-</p> <p>знать:</p> <p>-строение, названия и виды изомерии важнейших моносахаридов</p> <p>-принципы построения проекционных формул Фишера, формул Хеуорса</p> <p>-цикло-оксо-таутомерные превращения конформационных формул</p>	Тесты №61-70 Практические навыки

		работе.		<p><b>нятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>-реакционную способность функциональных групп моносахаридов</p> <p>-причины проявления моносахаридами восстанавливающих свойств в качественных пробах с реактивами Фелинга и Толленса</p> <p>-принцип строения олигосахаридов.</p> <p>-восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</p> <p>-таутомерия восстанавливающих дисахаридов.</p> <p>-мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>-принцип строения полигосахаридов.</p> <p>-гомо- и гетерополисахариды.</p> <p>-сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты.</p> <p>-крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p> <p>уметь:</p> <p>-представлять строение важнейших пентоз (рибоза, ксилоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаридов (2-дезоксирибоза), аминсахаридов (глюкозамин) в открытой и циклических формах с использованием проекционных формул Фишера и Хеурса</p> <p>-определять принадлежность к D- или L-стереохимическому ряду по их проекционным формулам</p> <p>-приводить схему реакции цикло-оксо-таутомерии моносахаридов с объяснением причин взаимного перехода различных форм</p> <p>-приводить схемы реакций получения гликозидов, сложных эфиров (ацетатов, фосфатов) моносахаридов, в также реакций гидролиза этих производных</p> <p>-приводить строение альдитов (сорбит, ксилит), глюконовой и глюкуроновой кислот</p> <p>-называть восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</p> <p>-писать формулы мальтозы, целлобиозы, лактозы, сахарозы.</p> <p>-писать формулы крахмала, гликогена, гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов</p>	<p>№1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-4</p>
--	--	---------	--	--	--	--

						<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять зависимость структуры и свойств органических соединений на примерах углеводов</li> <li>-объяснять природу гликозидной связи в дисахаридах и полисахаридах</li> </ul>	
1.6	<p>Тема 6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.</p>	<p>Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе №1</p>	3	1	<p><b>ОПК -7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-классификацию гетероциклов</li> <li>-азотсодержащие гетероциклы с одним атомом азота (пиррол, пиридин)</li> <li>-электронное строение атомов азота «Пиррольного» и «Пиридинового» типов</li> <li>-биологически важные гетероциклы (порфин, гемоглобин)</li> <li>-шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (пиримидин, урацил, тимин, цитозин, барбитуровая кислота),</li> <li>-понятие лактим-лактамной таутомерии</li> <li>-конденсированные гетероциклы (пурин, аденин, гуанин, мочева кислота)</li> <li>- строение мочева кислоты и ее солей (уратов) - понятие нуклеозиды, рибонуклеозиды, дезоксирибонуклеозиды</li> <li>-состав, названия нуклеозидов,</li> <li>-понятие нуклеотиды, рибонуклеотиды, дезоксирибонуклеотиды</li> <li>-состав, названия нуклеотидов</li> <li>-строение коферментов АТФ, НАД<sup>+</sup>, НАДФ<sup>+</sup>, ФАД, ФАДН<sub>2</sub></li> <li>-механизм действия, примеры процессов, протекающие с их участием</li> <li>-первичную структуру ДНК и РНК</li> <li>-вторичную структуру ДНК</li> <li>-понятие комплементарные основания</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-объяснить различия в электронном строении "пиррольного и пиридинового" атомов в гетероциклических соединениях</li> <li>-воспроизвести формулу мочева кислоты и ее солей (уратов)</li> <li>-воспроизводить структуру нуклеиновых оснований и таутомерных превращений</li> </ul>	<p>Тесты №71-90</p> <p>Практические навыки №1, 6, 7</p> <p>Ситуационные задачи № 1-3, 1-4</p> <p>Вопросы контрольной работы №1-8</p>

						-воспроизвести формулы нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот (РНК, ДНК) владеть: -навыками объяснения природы химической связи в нуклеозиде, нуклеотидах, нуклеиновых кислотах (первичной, вторичной структуры). -на примерах объяснить роль коферментов.	
2	<b>Раздел 2. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химического равновесия и химической кинетики.</b>	<b>9</b>	1	X		X	X
2.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	3	1	ОПК-1 <b>готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности <b>с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационно-й безопасности	знать: - свойства воды, как универсального растворителя в организме - учение о растворах - осмотические процессы в организме, транспорт через мембрану -учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата -владеть: -навыками оформлять реферат уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата	Тесты №91-100  Реферат №1, 7, 8
					ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических и</b>	знать: -понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество, коллигативные свойства растворов, осмос, осмотическое давление, изо-, гипер-, гипотонические растворы, гемолиз, лизис, плазмолиз, онкотическое	Тесты №91-100  Практические

					<p>иных естествен- нонаучных <b>по- нятий и мето- дов</b> при решении профессиональ- ных задач</p>	<p>давление, электролит, неэлектролит, -изотонический коэффициент, формулу -закон Вант-Гоффа, математическое выражение - осмотическое давление, единицы измерения, формул -онкотическое давление -понятия - осмолярность и осмоляльность, единицы измерения, формулы для расчета -Закон Рауля и его следствия, математическое выражение -физический смысл эбулиоскопической и криоскопической констант, размерность -понятия массовая доля вещества, молярная концентрация раствора, -формулы расчета концентраций, единицы измерения концентрации уметь: -объяснить природу транспорта ионов через биологическую мембрану -рассчитать массовую долю, молярную концентрацию раствора владеть: -навыками расчетов для приготовления растворов (массовая доля, молярная концентрация) -оформления рефератов, лабораторных отчетов</p>	<p>навыки № 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 Ситуационные задачи № 1-5</p>
2.2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	3	1	<p><b>ОПК-1</b> <b>готовность</b> <b>решать</b> <b>стандартные</b> <b>задачи</b> профессиональ- ной деятельности <b>с</b> <b>использованием</b> <b>информационн</b> <b>ых,</b> <b>библиографиче</b> <b>ских ресурсов,</b> медико- биологической и фармацевтическо й терминологии,</p>	<p>знать: -универсальность закона сохранения энергии; -первое начало (закон) термодинамики; - закон Гесса; -второй закон термодинамики. -учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата</p>	<p>Тесты № 101-110 Практические навыки № 7, 8 Реферат № 3</p>

				информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности		
				ОПК-7 <b>готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия: термодинамическая система (открытая, закрытая, изолированная), термодинамические параметры (измеряемые – давление, объем, температура, количество вещества); неизмеряемые (вычисляемые) – энергия, энтальпия, энтропия;</li> <li>-термодинамические процессы (изохорный, изобарный, изотермический) обратимые, необратимые, самопроизвольные;</li> <li>-функции состояния (объем, давление, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса);</li> <li>-формулировку закона сохранения энергии;</li> <li>-первое начало (закон) термодинамики;</li> <li>-единицы измерения энергии;</li> <li>-условия термодинамического равновесия;</li> <li>-стандартные состояния (концентрации реагентов, температуры, давления, энтальпии реакции, энтальпии сгорания, энтальпии растворения);</li> <li>- закон Гесса;</li> <li>-формулы для расчета энтропии, размерность;</li> <li>-понятие свободной энергии Гиббса;</li> <li>-второй закон термодинамики.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять термохимические уравнения;</li> <li>- рассчитывать калорийность пищи;</li> <li>-выполнять термохимические расчеты;</li> <li>-прогнозировать направление самопроизвольного протекания процессов</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками выполнения термохимических расчетов.</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 101-110</p> <p>Практические навыки № 1, 7, 8, 9</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p>

2.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	3	1	ОПК-7 <b>готов- ность к исполь- зованию основ- ных физико- химических</b> и иных естествен- нонаучных <b>по- нятий и мето- дов</b> при решении профессиональ- ных задач	знать: -понятия скорость химической реакции (мгновенная, средняя), порядок реакции, молекулярность реакции, активированный комплекс, катализ, катализатор, ферментативный катализ -факторы, влияющие на скорость химической реакции -правило Вант – Гоффа, математическое выражение -теорию активированного комплекса -уравнение Аррениуса уметь: -формулирует правило Вант-Гоффа владеть: -рассчитывать период полупревращения веществ для реакций первого порядка	Тесты № 111-120  Практические навыки  № 1, 7, 8, 10  Ситуационные задачи № 1-6
3	<b>Раздел 3. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности.</b>		9	1	x	x	x
3.1	Тема 1. Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	3	1	ОПК-1 <b>готов- ность решать стандартные задачи</b> профессиональ- ной деятельности <b>с использованием информацион- ных, библиографиче- ских ресурсов,</b> медико- биологической и фармацевтическо- й терминологии, информационно- коммуникацион- ных технологий и учетом основных требований информационно- й безопасности	знать: -Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты) -Требования по оформлению реферата -Принцип хелатотерапии уметь: -осуществлять поиск учебной информации из различных ресурсов -критически оценить информацию владеть: -навыками поиска учебной информации из различных библиографических систем -навыками оформления реферата	Тесты № 121-130  Реферат  № 4, 5, 6  Вопросы зачетные №81-85

					<p><b>ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических</b> и иных естественнонаучных <b>понятий и методов</b> при решении профессиональных задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понятия: комплексное соединение, ион комплексообразователь, лиганды, дентатность лигандов, хелаты</li> <li>-составные части комплексного соединения (внутренняя и внешняя сфера, ион-комплексообразователь, лиганды)</li> <li>-способы классифицирования, правила составления названий</li> <li>-понятия: гомогенная и гетерогенная система, гетерогенное равновесие, насыщенный раствор, растворимость,</li> <li>-понятие коэффициента растворимости, единицы выражения растворимости и коэффициента растворимости</li> <li>-величину произведения растворимости, математическое выражение</li> <li>-правило, определяющее условия выпадения или растворения осадка</li> <li>-биологическую роль гетерогенных равновесий</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять названия КС</li> <li>-составлять координационные формулы</li> <li>-сравнивать КС по <math>K_{нест}</math></li> <li>-рассчитывать величину произведения растворимости</li> <li>-пользоваться правилами, определяющими условия выпадения или растворения осадка</li> </ul> <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления выражения константы нестойкости КС</li> <li>-составления реакции диссоциации КС</li> <li>-расчета произведения растворимости</li> <li>-прогнозирования выпадения или растворения осадка</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 121-130</p> <p>Практические навыки</p> <p>№1, 7, 8, 11, 12</p> <p>Ситуационные задачи № 1-5</p>
3.2	Тема 2. Водородный показатель (рН). Буферные системы и их свойства	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов (самоконтроль знаний). Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной	3	1	<p><b>ОПК-1 готовность решать стандартные задачи</b> профессиональной деятельности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-критически оценить информацию</li> </ul>	<p>Тесты</p> <p>№ 131 - 140</p> <p>Реферат</p> <p>№ 2, 10, 11, 12</p>

		работе.		<p><b>использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</b></p>	<p>-написать реферат в соответствии с требованиями владеть: -навыками поиска информации и оформления реферата</p>	<p>Вопросы зачетные №89-97</p>
				<p><b>ОПК - 7 готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p>	<p>знать: -автопротолиз воды, ионное произведение воды, водородный показатель - понятие общей, активной, потенциальной кислотности -иметь представление о методах измерения рН -значения рН наиболее важных биологических жидкостей -показатели кислотности и основности водных растворов -понятие буферные системы, БС кислот, БС оснований, -понятие зона буферного действия (ЗБД) и буферная емкость (БЕ) по кислоте, по основанию, формулы расчета -механизмы поддержания кислотно-основного равновесия в организме -БС крови и эритроцитов (гидрокарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая, аминокислотная). -механизмы действия БС -понятия ацидоз, алкалоз, ацидемия, алкалемия уметь: -выполнять расчеты рН сильных и слабых кислот и оснований</p>	<p>Тесты №131-140 Практические навыки №1,7,8, 14-16 Ситуационные задачи № 1-6</p>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять количественную оценку кислот и оснований по константе кислотности и константе основности</li> <li>-расчитывать рН БС, используя уравнение Гендерсона-Гассельбаха</li> <li>-расчитывать буферную емкость по кислоте, по основанию</li> <li>владеть:</li> <li>-навыками расчета концентрации ионов исходя из значений рН</li> <li>-оформлением отчетов, рефератов</li> </ul>	
3.3	Тема 3. Редокс-равновесия и редокс-процессы.	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов (самоконтроль знаний). Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе №2.	3	1	<p><b>ОПК-1</b> <b>готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов,</b> медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационно-безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знать:</li> <li>-Учебные информационные системы (ЭБС, интернет, ЭБ КемГМУ, специализированные сайты)</li> <li>-Требования по оформлению реферата</li> <li>уметь:</li> <li>-осуществлять поиск учебной информации из различных библиографических систем</li> <li>-критически оценить информацию</li> <li>-написать реферат в соответствии с требованиями</li> <li>владеть:</li> <li>-навыками поиска информации и оформления реферата</li> </ul>	<p>Тесты № 121 - 130</p> <p>Рефераты № 15</p> <p>Вопросы зачетные №86-88</p>
					<p><b>ОПК-7</b> <b>готовность к использованию основных физико-химических и</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знать:</li> <li>- понятия: электрод, электродный потенциал, проводник 1 и 2 рода, диффузионный потенциал, мембранный потенциал, окислительно-восстановительные реакции, окислитель,</li> </ul>	<p>Тесты №121-140</p> <p>Практические</p>

				иных естествен- нонаучных <b>по- нятий и мето- дов</b> при решении профессиональ- ных задач	восстановитель, -как формируется двойной электронный слой -уравнение Нернста-Петерса -понятие: стандартный электродный потенциал, -механизм возникновения редокс-процессов уметь: -писать уравнения Нернста-Петерса, протекающих на электродах -рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы и ЭДС реакции владеть: -выполнения составления уравнений, протекающих на электродах -прогнозировать самопроизвольность протекания ОВР	навыки №1,7,8, 13 Ситуационные задачи № 1-5 Вопросы контрольной работы № 1-12	
<b>Всего часов</b>			<b>36</b>	<b>1</b>	x	x	x

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины « Химия » проводится в виде аудиторных занятий (лекций, лабораторного практикума) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на лабораторной практикум. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: обучающие компьютерные программы, тестирование.

2. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

3. Проблемное обучение – проблемность и актуальность выбранной темы определяет предмет изучения.

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных залах. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Слайды лекций хранятся на электронных носителях и в бумажном варианте и могут быть дополнены и обновлены.

**Лабораторный практикум** проводится на кафедре в учебных лабораториях, оборудованных вытяжной вентиляцией, лабораторными столами, раковинами с холодной и горячей воды, химическими реактивами, химической посудой.

#### **Самостоятельная работа студентов:**

- подготовка и защита рефератов по темам, связанным с будущей профессией;
- разбор теоретического материала (конспект лекций, учебник, ЭБС);
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- разбор обучающих ситуационных задач;
- самоконтроль знаний (тестирование).

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 25 % от аудиторных занятий, т.е. 18 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	<b>Раздел 1 Биологически активные низкомолекулярные органические вещества</b>	Лекции Лабораторный практикум	<b>36</b>	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	<b>10</b>
1.1	Тема 1. Пространственное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2
1.2	Тема 2. Кислотно-основные свойства органических соединений. Биологически важные реакции спиртов, аминов, тио-	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2

	лов, альдегидов и кетон-ов. Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных. Омыляемые липиды.				
1.3	Тема 3. Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси- оксо-кислоты). -аминокислоты).	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
1.4	Тема 4. $\alpha$ Аминокислоты.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
1.5	Тема 5. Углеводы: моно- и ди- и полисахариды.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2
1.6	Тема 6. Гетероциклы. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Коферменты.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2
2	<b>Раздел 2. Элементы химической биоэнергетики, химического равновесия и химической кинетики.</b>		<b>18</b>		<b>4</b>
2.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2
2.2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
2.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
3	<b>Раздел 3. Основные типы равновесий в процессе жизнедеятельности организма</b>		<b>18</b>		<b>4</b>
3.1	Тема 1. Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	2
3.2	Тема 2. Водородный показатель (рН). Буферные системы и их свойства	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
3.3	Тема 3. Редокс-равновесия и редокс-процессы.	Лекции Лабораторный практикум	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта.	1
	<b>Всего засов</b>		<b>72</b>		<b>18</b>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

В соответствии с действующим учебным планом для студентов на курс «Химии» отводится 108 часов (3 зач. ед.). Лекции 24 часа, лабораторных занятий 48 часов и 36 часов самостоятельной работы студентов.

К зачёту допускаются студенты: посетившие все лабораторно-практические занятия; имеющие все протоколы (отчёты), выполненных лабораторно-практических работ заверенных подписью преподавателя; имеющие положительные оценки (3-5 баллов) за контрольные работы. Зачёт по «Химии» проводится в письменной форме с элементами собеседования с преподавателем. В зачётную ведомость деканата выставляется отметка «зачёт» или «незачёт», а в случае неявки студента «не явился». Отметка «зачёт» выставляется студентам, успешно выполнившим не менее 2/3 от общего числа зачётных заданий.

#### 4.1.1. Список вопросов по дисциплине «Химия» для подготовки к зачёту:

1. Пространственное строение органических молекул. Конфигурационные и конформационные изомеры.
2. Сопряжение как фактор повышения стабильности молекул,  $\pi, \pi$ - и  $p, \pi$ - сопряжение.
3. Ароматичность и ее критерии.
4. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
5. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
6. Факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений.
7. Типы разрыва ковалентной связи в органических молекулах. Свободные радикалы, электрофилы, нуклеофилы.
8. Реакции электрофильного присоединения и замещения.
9. Реакции нуклеофильного присоединения: реакции образования полуацеталей и ацеталей; реакции гидратации; реакции диспропорционирования; реакции с аминами.
10. Реакции окисления спиртов, альдегидов, тиолов. Реакции восстановления альдегидов и кетонов.
11. Сравнительная активность ацилирующих реагентов.
12. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их функциональных производных: O-ацилирование: получение ангидридов кислот и сложных эфиров; N-ацилирование; S-ацилирование.
13. Роль кислотного катализа в реакциях нуклеофильного замещения: реакция этерификации.
14. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
15. Жиры. Строение, кислотный и щелочной гидролиз нейтральных жиров.
16. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколонины фосфатидилхолины, фосфатидилсерина. Кислотный и щелочной гидролиз фосфолипидов.
17. Гетерофункциональные соединения. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность молекул. Стереохимическая номенклатура: D- и L-молекулы. Стереизомеры: энантиомеры, диастереомеры.
18. Гетероциклические соединения. Строение пиррольного и пиридинового азота. Ароматичность гетероциклических соединений.
19. Строение пиримидиновых (урацил, тимин, цитозин) и пуриновых (аденин, гуанин) оснований. Таутомерные формы.
20. Строение и свойства гидроксид- и оксокислот – природных метаболитов.
21. Классификация, номенклатура и строение  $\alpha$ -аминокислот, входящих в состав белков.
22. Стереизомерия  $\alpha$ -аминокислот.

23. Кислотно-основные свойства  $\alpha$ -аминокислот, биполярная структура.
24. Изоэлектрическая точка  $\alpha$ -аминокислот.
25. Реакции неокислительного и окислительного дезаминирования  $\alpha$ -аминокислот.
26. Реакция гидроксирования  $\alpha$ -аминокислот.
27. Реакция декарбоксилирования  $\alpha$ -аминокислот.
28. Реакция трансаминирования  $\alpha$ -аминокислот.
29. Реакции образования внутриклеточных солей.
30. Изоэлектрическая точка пептидов.
31. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.
32. Пространственное строение пептидов и белков (вторичная, третичная и четвертичная структуры).
33. Типы связей, возникающих между радикалами аминокислот при формировании третичной структуры белка (ионные, водородные, гидрофобные, дисульфидные).
34. Классификация и строение моносахаридов (глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, рибоза, ксилоза и их производных (2-дезоксирибоза, глюкозамин)).
35. Открытые формулы Фишера моносахаридов, D- и L-стереохимические ряды.
36. Циклические формулы Хеуорса моносахаридов,  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры.
37. Реакции окисления моносахаридов в щелочной среде.
38. Реакции восстановления моносахаридов.
39. Реакция образования гликозидов (O-, N-гликозидов) моносахаридов.
40. Реакции этерификации (фосфорилирования, сульфирования) моносахаридов.
41. Реакции алкилирования, ацилирования моносахаридов.
42. Строение дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза).
43. Восстановительные свойства дисахаридов.
44. Гидролиз дисахаридов.
45. Строение гомо- и гетерополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, гиалуроновая кислота.
46. Классификация, номенклатура и строение нуклеозидов.
47. Классификация, номенклатура и строение нуклеотидов.
48. Принцип строения полинуклеотидной цепи.
49. Первичная структура РНК.
50. Пространственное строение ДНК ((первичная, вторичная, третичная структуры).
51. Принцип комплементарности нуклеиновых оснований при формировании вторичной структуры ДНК.
52. Способы выражения состава растворов (формулы, единицы измерения):
53. а) массовая доля растворенного вещества ( $\omega(x)$ );
54. б) молярная концентрация ( $C(x)$ );
55. Плотность растворов (единицы измерения), способ измерения.
56. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания, методы расчета.
57. Осмос, осмотическое давление.
58. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления растворов неэлектролитов и
59. электролитов. Изотонический коэффициент.
60. Осмотическое давление биологических жидкостей.
61. Осмолярность и осмоляльность.
62. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Эндосмос и экзосмос (плазмолиз, цитолиз, гемолиз).
63. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах.
64. Онкотическое давление крови.
65. Энтальпия и тепловой эффект химической реакции. I закон термодинамики.
66. Экзотермические и эндотермические процессы.
67. Закон Гесса и следствия из него.
68. Калорийность белков, жиров, углеводов.

69. Энтропия как функция состояния системы.
70. Энергия Гиббса — критерий направленности процесса.
71. Экзер - и эндергонические биохимические процессы. Принцип энергетического сопряжения.
72. Химическое равновесие. Закон действующих масс для химического равновесия.
73. Особенности константы равновесия.
74. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.
75. Скорость химической реакции, зависимость ее от природы, концентрации
76. реагирующих веществ, от температуры.
77. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
78. Молекулярность и порядок реакции. Кинетические уравнения реакций I порядка.
79. Период полупревращения.
80. Особенности ферментативного катализа.
81. Номенклатура и классификация комплексных соединений.
82. Понятие о строении комплексных соединений (комплексообразователь, лиганды, координационное число).
83. Представление о строении биоконплексов (гемоглобин, металлоферменты).
84. Константы нестойкости комплексных ионов.
85. Хелатотерапия.
86. Редокс-системы, электродные и редокс-потенциалы.
87. Зависимость редокс-потенциала от различных факторов. Уравнения Нернста – Петерса.
88. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. ЭДС.
89. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень ионизации слабого электролита.
90. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза.
91. Водородный показатель (рН), методы его расчета и измерения.
92. Значение рН некоторых биологических жидкостей: крови, желудочного сока, слюны, мочи.
93. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
94. Протолитические буферные системы и растворы: классификация, состав.
95. Механизм действия буферных систем: гидрокарбонатная, гидрофосфатная, ацетатная, аммиачная.
96. Расчет рН кислотных и основных буферных систем (уравнения Гендерсона-Гассельбаха).
97. Зона буферного действия и буферная емкость.
98. Адсорбция.
99. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно неактивные вещества.
100. Правило Дюкло-Траубе, изотермы адсорбции.
101. Диализ.
102. Строение коллоидных частиц (мицеллы).
103. Факторы, влияющие на устойчивость золей. Коагуляция.
104. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце Гарди.

#### 4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля:

1. Реакции нуклеофильного присоединения ( $A_N$ ) характерны для

- а) алкенов
- б) галогеналканов
- в) альдегидов
- г) аренов

Ответ: в

2. С помощью реагентов  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  или  $\text{CuSO}_4(\text{NaOH})$  можно отличить друг от друга соединения в парах

- а) этаналь и пропаналь
- б) бутаналь и бутанон
- в) этиленгликоль и глицерин
- г) этанол и фенол

Ответ: в

#### 4.1.3. Тестовые задания текущего контроля:

1. ОН-кислотой Бренстеда является

- а) этиламин
- б) этантиол
- в) этанол
- г) анилин

Ответ: в

2. Фосфатидилхолины относятся к классу

- а) жиров
- б) липидов
- в) белков
- г) углеводов

Ответ: б

3. В водном растворе глицин находится в виде

- а) аниона
- б) катиона
- в) биполярного иона
- г) нейтральной молекулы

Ответ: в

#### 4.1.4. Тестовые задания для промежуточной аттестации:

1. Клетки эритроцитов в гипертоническом растворе подвергаются

- а) гемолизу
- б) плазмолизу
- в) диссоциации
- г) активации

Ответ: а

2. Осмотическое давление раствора глюкозы рассчитывают по формуле

а)  $p = K * P_i$

б)  $\Delta t = KC$

в)  $p = iCRT$

г)  $p = CRT$

Ответ: в

3. Осмос - самопроизвольная диффузия сквозь полупроницаемую мембрану молекул

а) растворителя в гипертонический раствор

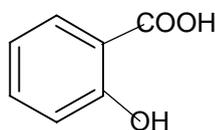
б) растворителя в гипотонический раствор

в) растворенного вещества из раствора с большей концентрации в раствор с меньшей концентрации

Ответ: а

#### 4.1.5 Ситуационные задачи:

1. В медицине широко используется салициловая кислота и ее производные. К какому классу принадлежит это соединение? Какие функциональные группы входят в его состав?



Салициловая кислота

#### Эталон ответа к задаче №1

Благодаря наличию в молекуле салициловой кислоты замкнутой углеродной цепи ее относят к карбоциклическим соединениям.

В молекуле салициловой кислоты содержится карбоксильная (-COOH) и гидроксильная (-OH) функциональные группы, следовательно, это – гетерофункциональное соединение и относится к классу гидроксикарбоновых кислот.

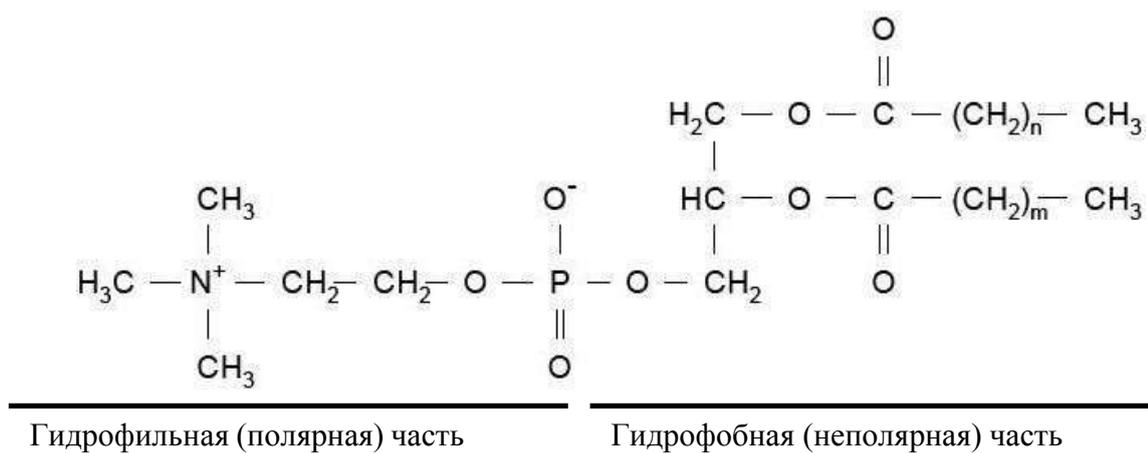
Ответ:

Салициловая кислота относится к классу гидроксикарбоновых кислот и содержит карбоксильную и гидроксильную функциональные группы.

2. Фосфолипиды, входящие в состав всех клеточных мембран, являются поверхностно-активными веществами. Исходя из химического строения фосфолипидов, объясните причину появления этих свойств. Как будут ориентироваться молекулы фосфолипидов при их растворении в воде?

#### Эталон решения задачи № 2

Фосфолипиды – это органические соединения с асимметричной молекулярной структурой, состоящей из полярной (гидрофильной) группы и неполярной (гидрофобной) части:



Дифильная структура обуславливает способность концентрироваться на межфазовых поверхностях раздела (адсорбироваться), изменяя их свойства.

Ответ: При растворении фосфолипидов в воде их молекулы ориентируются в поверхностном слое полярными частями в сторону воды и взаимодействуют с ней (гидратируются), приводя к уменьшению поверхностного натяжения.

#### 4.1.6 Список тем рефератов:

1. Способы выражения состава биологических сред. Плотность растворов, ее измерение.
2. Кислотно-основные равновесия в полости рта.
3. Калорийность пищи, энергетически сбалансированное питание.
4. Хелатотерапия.
5. Образование неорганического вещества тканей зуба.
6. Камнеобразование в организме и полости рта.
7. Гипотонические, изотонические и гипертонические растворы, применяемые в стоматологии.
8. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) в стоматологии.
9. Электрофорез в стоматологии.
10. Иониты, применение в медицине.
11. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона.
12. Гипербарическая оксигенация в медицине.
13. Влияние стереохимического строения органических веществ на их биологическую активность.
14. Цикл Кребса и его биологическая роль в организме человека.
15. Редокс- буферные системы организма и в полости рта.

#### 4.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	A	100-96	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	B	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	90-86	4 (4+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C	85-81	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в	D	80-76	4 (4-)

терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.			
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	E	75-71	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	70-66	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	65-61	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	Fx	60-41	2 Требуется передача
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

**4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)**

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОК-1	СОЕДИНЕНИЕ С СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМОЙ а) бутадиен-1, 2 б) циклогексен в) бензол г) циклогексан д) пентадиен-1, 3	в)
ОПК-1	ДЛЯ АРЕНОВ ХАРАКТЕРНЫ РЕАКЦИИ а) радикального замещения б) электрофильного замещения в) электрофильного присоединения г) нуклеофильного замещения д) нуклеофильного присоединения	б)
ОПК-7	НАБОР ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНИМЫЙ К РИБОЗЕ а) углевод, дисахарид б) углевод, полисахарид в) моносахарид, гексоза, кетоза г) моносахарид, пентоза, альдоза д) моносахарид, пентоза, кетоза	г)

**5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**5.1. Информационное обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
<b>1</b>	Электронная библиотечная система «Консультант студента» : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019–

		31.12.2019
2	« <b>Консультант врача</b> . Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
3	Электронная библиотечная система « <b>ЭБС ЛАНЬ</b> » - коллекция «Медицина-Издательство СпецЛит» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.ru">http://www.e.lanbook.ru</a> через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
4	Электронная библиотечная система « <b>Букап</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
5	Электронно-библиотечная система « <b>ЭБС ЮРАЙТ</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
6	Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
7	Справочная правовая система <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
8	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	неограниченный
	<b>Интернет-ресурсы:</b> <a href="https://studiopedia">https://studiopedia</a> <a href="http://www.alhimic.ru">www.alhimic.ru</a>	неограниченный
	<b>Программное обеспечение:</b> Chem.Office (версия бесплатная), 2005	неограниченный

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А.			100

	Попкова, А.В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400с. – URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			
2	Попков, В. А. Общая химия [ <b>Электронный ресурс</b> ]: учебник / В.А. Попков, С.А. Пузаков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976с. – URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			100
	<b>Дополнительная литература</b>			
3	Биоорганическая химия [ <b>Электронный ресурс</b> ]: учеб. пособие / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176с. – URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			100
4	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [ <b>Электронный ресурс</b> ] / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Издание четвертое, стереотипное. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с. – URL : ЭБС: «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			100
5	Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Издание четвертое, стереотипное. - М.: Дрофа, 2008. - 318с.	24 Р 86	30	100

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Леонтьева, Е. В. Практикум. Основы химии. Раздел 1 [ <b>Электронный ресурс</b> ]: практикум для обучающихся по основным образовательным про-			100

	граммам высшего образования – программам специалитета по специальности «Стоматология» / Е. В. Леонтьева. – Кемерово, 2017. – 26 с. – URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			
2	Тупицкая, С. Л. Химия [Электронный ресурс]: задачник по общей химии для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам специалитета по специальности «Стоматология»: 2-е изд., испр. и доп./ С. Л. Тупицкая, Н. Ю. Шишляникова. – Кемерово, 2016. – 125 с. – URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			100
3	Леонтьева, Е. В. Практикум. Основы химии. Раздел 2 [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам специалитета по специальности «Стоматология» / Е. В. Леонтьева, А.С. Башмаков. – Кемерово, 2017. – 48 с. – URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			100

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

### Оборудование:

доски, лабораторные столы, лабораторные мойки, вытяжной шкаф, стулья

### Средства обучения:

#### **Технические средства:**

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный

#### **Демонстрационные материалы:**

наборы мультимедийных презентаций

#### Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

#### Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

#### Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

## Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

### **Б. 1. Б.5. «Химия» для специальности 31.05.03 «Стоматология»**

*(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

На 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер РП\_\_\_\_\_.

Дата утверждения «\_\_»\_\_\_\_\_201\_г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2. .... и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p>			