

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС по направлению подготовки (специальности) **31.05.01 «Лечебное дело»**, утвержденный Министерством образования и науки РФ « 9 » февраля **2016 г. № 95.**

2) Учебный план по специальности **31.05.01 «Лечебное дело»**, утвержденный Ученым Советом ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России « **29** » мая **2019 г., Протокол № 9.**

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры

Химии, от « **31** » мая **2019 г. Протокол № 9 А.**

Заведующий кафедрой _____ (Николаев А.А.)
подпись

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Ученым Советом лечебного факультета от « 04 » июня **2019 г. Протокол № 7.**

Председатель
Ученого Совета факультета _____ (Удочкина Л.А.)
подпись

Разработчики:

Заведующий кафедрой химии,
д.м.н., профессор
(занимаемая должность) _____ (подпись) А.А. Николаев
(инициалы, фамилия)

Профессор кафедры химии,
д.б.н., доцент
(занимаемая должность) _____ (подпись) М.В. Плосконос
(инициалы, фамилия)

Рецензент:

профессор кафедры биологической химии ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России, д.м.н., доцент
(занимаемая должность)

_____ (подпись) О.В. Бойко
(инициалы, фамилия)

1. Цель и задачи освоения Структуры природных соединений (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины: - изучение наиболее общих закономерностей лежащих в основе химических превращений соединений, входящих в состав живой материи, а также их состава, строения, превращений и методов их анализа. Формирование у врача-лечебника естественнонаучного мышления, как у специалиста медицинского профиля.

Задачи дисциплины:

- *Студент должен знать:* структуру и свойства природных соединений, участвующих в физико-химических процессах, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровне.

- *Студент должен уметь:* на основе фундаментальных законов химии, понимать, оценивать и интерпретировать данные современных методов диагностики и фармакотерапии;

- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма;

- раскрыть содержание методов прогнозирования результатов физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на основные теоретические положения, а также научно обосновывать наблюдаемые явления.

- *Студент должен иметь навыки (владеть):* решать типовые практические задания, овладеть теоретическим минимумом на уровне абстрактного воспроизведения знаний.

2. Место дисциплины в структуре ООП вуза.

2.1. Дисциплина относится к учебному циклу (разделу): *естественно-научному циклу дисциплин. (Вариативная часть дисциплин Блока 1).*

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

- *Химия (базовый уровень)*

Знания: основных законов и понятий химии – строение атома, виды химической связи, принципы химического взаимодействия веществ; основы химических классификаций и номенклатуры; подходов, направлений и методов, применяемых в современной химии.

Умения: ориентироваться в химической символике, различать специфические требования к работе с реагентами, свободно ориентироваться в выборе учебной литературы и поисковых систем; давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Навыки: чтения химических формул веществ и реакций; владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой; применять методы познания при решении практических заданий; правилами техники безопасности при использовании химических веществ.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

- *Биохимия, Клиническая биохимия*

Знания: фундаментальных законов химии; структуры и свойств биологически активных соединений и химических элементов, участвующих в биохимических процессах живого организма.

Умения: понимать, оценивать и интерпретировать данные современных методов диагностики и фармакотерапии; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов.

Навыки: прогнозирования свойств биологически активных веществ и методов прогнозирования результатов физико-химических процессов.

- *Нормальная физиология*

Знания: свойств и влияния на живые организмы биологически активных природных соединений.

Умения: понимать, оценивать данные современных методов диагностики и фармакотерапии; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов.

Навыки: прогнозирования свойств биологически активных веществ и методов прогнозирования результатов физико-химических процессов.

- *Фармакология*

Знания: структуры и свойств биологически активных соединений, участвующих в биохимических процессах живого организма.

Умения: понимать, оценивать и интерпретировать данные современных методов диагностики и фармакотерапии; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов.

Навыки: прогнозирования свойств биологически активных веществ и методов прогнозирования результатов физико-химических процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства*
1.	ОК-5	Обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.	химико-биологическую сущность процессов, про-	пользоваться учебной, научной, научно-популяр-	базовыми технологиями преобразования	коллоквиум, контрольная работа, тестирование компьютер-

			исходящих в живом организме человека на молекулярном уровне	ной литературы, сетью Интернет для профессиональной деятельности	информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет	терное
2.	ОПК-7	Обладать готовностью к использованию основных физико - химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач.	строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения	пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами). Проводить статистическую обработку экспериментальных данных.	химическим понятиям аппаратом; лабораторным оборудованием и посудой.	коллоквиум, контрольная работа, тестирование компьютерное

**виды оценочных средств, которые могут быть использованы при освоении компетенций: коллоквиум, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное или компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, эссе.*

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОК-5, ОПК-7	Раздел 1. Бионеорганическая химия	1. Комплексные соединения (КС). Природные КС. Структура и роль в биологических процессах. Реакции комплексобразования. 2. Биоэлементы – неметаллы 3. Биоэлементы – металлы.
2.	ОК-5, ОПК-7	Раздел 2. Основы коллоидной химии	1. Поверхностные явления. Адсорбция, абсорбция. Виды и теории адсорбции. Дисперсные системы. Коллоидные растворы, их получение, и очистка. Строение коллоидных частиц. Оптические и кинетические свойства коллоидных систем. Устойчивость и коагуляция зольей. 2. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Свойства ВМС. Гели – способы образования и свойства.
3.	ОК-5, ОПК-7	Раздел 3. Структура и свойства биологически активных соединений	1. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты. Гидрокси- и аминокислоты. Оксокислоты. 2. Природные пептиды. Белки. 3. Углеводы. Моносахариды. Ди- и Полисахариды. 4. Липиды. Терпены. 5. Стероиды. Холестерин. Желчные кислоты. Стероидные гормоны. 6. Витамины. 7. Методы исследования природных биополимеров.

5. Распределение трудоемкости дисциплины.

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе	2	48		48	
Лекции (Л)		14		14	
Лабораторные практикумы (ЛП)		34		34	
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС)		24		24	
Промежуточная аттестация		Зач		Зач	
зачет/экзамен (<i>указать вид</i>)					
ИТОГО		72		72	

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)							Оценочные средства
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	все-го	
1	2	Раздел 1. Бионеорганическая химия	3	8				6	17	контрольная работа
2	2	Раздел 2. Основы коллоидной химии	3	6				6	15	коллоквиум
3	2	Раздел 3. Структура и свойства биологически активных соединений	8	20				12	40	Коллоквиум, Контрольная работа, коллоквиум
		ИТОГО	14	34				24	72	

5.3. Распределение лекций по семестрам:

п/№	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		Семестр	Семестр 2
1	Комплексные соединения. Номенклатура. Теория строения комплексных соединений. Комплексообразователи и Лиганды. Природные комплексные соединения. Структура, роль в процессах фотосинтеза, биологического окисления, дыхания, ферментативного катализа. Реакции комплексообразования, их использование в аналитических целях.		1
2	Современные представления о системе биогенных элементов. Биоэлементы – неметаллы.		1
3	Биоэлементы – металлы.		1
4	Дисперсные системы. Коллоидные растворы, методы получения и очистка. Оптические свойства коллоидных систем. Строение коллоидных частиц. Мицелла, гранула, электрокинетический потенциал.		1
5	Кинетические свойства коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидов. Виды и правила коагуляции золей.		1
6	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Устойчивость ВМС. Осаждение белков, виды осаждения, денатурация белков. Изоэлектрическая точка белков. Электрофорез и электрофоретическая подвижность. Вязкость растворов ВМС, уравнение Штаудингера. Гели – способы образования и свойства.		1
7	Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты (холин, ацетилхолин, катехоламины). Гидрокси- и аминокислоты. Характерные реакции альфа, бета и гамма-гидрокси и аминокислот. Оксокислоты.		1
8	Природные пептиды. Классификация, особенности строения. Отдельные представители.		1
9	Углеводы. Моносахариды. Классификация, номенклатура стереоизомерия. Цикло-оксотаутомерия. Аномеры и конформация пиранозных циклов. Производные моносахаридов- дезоксисахара, аminosахара, гликозиды, Дисахариды, Полисахариды соединительной ткани.		1
10	Липиды. Классификация. Глико-, сфинго-, фосфолипиды. Отдельные представители. Химические свойства омыляемых липидов. Терпены – ациклические и циклические		1
11	Стероиды. Цис- и транс- конформации. Холестерин. Желчные кислоты. Стероидные гормоны.		1
12	Водорастворимые витамины.		1
13	Жирорастворимые витамины		1
14	Методы исследования природных биополимеров. Хроматография. Электрофорез.		1
	ИТОГО (всего - АЧ)		14

5.5. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

п/№	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр	Семестр 2
1	Комплексные соединения.		2
2	Биоэлементы – неметаллы.		2
3	Биоэлементы –металлы.		2
4	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (Контрольная работа) «Комплексные соединения и биоэлементы».		2
5	Поверхностные явления. Адсорбция, абсорбция. Дисперсные системы. Коллоидные растворы, получение и очистка золь. Свойства коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.		2
6	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Гели. Природные биополимеры (белки, пептиды, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), полисахариды и т.д).		2
7	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (коллоквиум). Поверхностные явления. Дисперсные системы.		2
8	Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты, Гидрокси-, аминокислоты, оксокислоты.		2
9	Биологически активные пептиды. Белки.		2
10	Моносахариды. Ди- и полисахариды.		2
11	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (коллоквиум) Углеводы, пептиды.		2
12	Омыляемые и неомыляемые липиды. Глико-, сфинго-, фосфолипиды. Терпены.		2
13	Стероиды. Холестерин. Желчные кислоты. Стероидные гормоны.		2
14	Водо- и жирорастворимые Витамины.		2
15	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (Контрольная работа) Структура органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности.		2
16	Методы исследования природных биополимеров и молекул средней массы (белков, пептидов, нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), полисахаридов, СМ-фракции, полиаминов и т.д).		2
17	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (коллоквиум) Липиды, терпены, стероиды и витамины.		2
	ИТОГО (всего - АЧ)		34

5.5. Распределение тем практических занятий по семестрам.

5.6. Распределение тем клинических практических занятий по семестрам.

5.7. Распределение тем семинаров по семестрам.

5.8. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

п/№	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ	
		Семестр	Семестр 2
1	Работа с литературными и иными источниками информации по изучаемым разделам дисциплины		10
2	Написание рефератов, подготовка докладов и выступлений		4
3	Работа с электронными образовательными ресурсами		10
	ИТОГО (всего - АЧ)		24

**виды самостоятельной работы: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных) в форме написания историй болезни, рефератов, эссе, подготовки докладов, выступлений; подготовка к участию в занятиях в интерактивной форме (ролевые и деловые игры, тренинги, игровое проектирование, компьютерная симуляция, дискуссии), работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале вуза, подготовка курсовых работ и т.д.*

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации*, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	2	Контроль освоения темы.	Раздел 1. Бионеорганическая химия	Контрольная работа	5	35
2.	2	Контроль освоения темы.	Раздел 2. Основы коллоидной химии	Коллоквиум	3	27
3.	2	Контроль освоения темы.	Раздел 3. Структура и свойства биологически активных соединений	Коллоквиум,	3	20
				Контрольная работа,	10	90
				Коллоквиум	3	20
4.	2	Промежуточная аттестация: Зачёт	Химия	Тест	50	100

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

6.2. Примеры оценочных средств:

1. Контрольная работа 1. «Комплексные соединения и биоэлементы»:

1. Дайте названия комплексным соединениям: а) $K_2[Hg(SO_3)_2]$; б) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$; в) $[Pt(NH_3)_2(CNS)_2]$. Определите КЧ для каждого комплексобразователя, выделите внешнюю и внутреннюю сферы.
2. Составьте формулы комплексных соединений по их названиям:
 - а) дигидроксотетрааквахром;
 - б) тритиостибат (III) натрия;
 - в) нонакарбонил-дижелезо.
3. Гемоглобин – один из важнейших биоконплексов: структура, комплексобразователь, его КЧ, лиганды, связи, возможность замены лигандов, функции в организме. Механизм отравления угарным газом с точки зрения координационной химии.
4. Азот: источники поступления и пути выведения из организма, физиологическая роль, токсичные соединения азота?
5. Железо: молекулярные основы патологических процессов, вызванных не-достатком и избытком. Применение соединений данного элемента в медицине.

2. Коллоквиум 1. «Поверхностные явления. Дисперсные системы»:

1. Уравнение Фрейндлиха. Константы в уравнении и их связь с изотермой адсорбции.
2. Специфические свойства ВМС.
3. Напишите формулы мицелл, которые могут образоваться при сливании растворов нитрата серебра и бромида калия. Назовите слои и составные части мицелл, определите заряды гранул.

3. Коллоквиум 2 «Углеводы. Пептиды»:

1. Составьте формулу одного эпимера и аномеров (α - и β - в пиранозных и фуранозных формах) для D-галактозы. Назовите все вещества.
2. Восстанавливающие дисахариды. Лактоза, структура и свойства.
3. Эндорфины, структура, свойства и биологическая роль.

4. Контрольная работа 2. «Структура органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности».

Составьте формулы следующих веществ:

- 1) Валин; 2) ПАБК; 3) Никотиновая кислота; 4) Тестостерон; 5) Ментол; 6) Холестерин; 7) Триптофан; 8) Витамин С; 9) Эстрадиол; 10) Кадаверин.

5. Коллоквиум 3. «Липиды, терпены, стероиды и витамины»:

1. Фосфолипиды. Структура, свойства, биологическая роль. Представители класса фосфолипидов, примеры.

2. Глюко- и минералокортикоиды. Примеры. Свойства и биологическое значение. Применение в медицине.

3. Структура и свойства витамина А.

6. Промежуточная аттестация. Зачёт:

1) Изомерами являются: а) L-глюкоза и L-фруктоза; б) D-глюкоза и D-рибоза; в) D-рибоза и L-дезоксирибоза; г) D-фруктоза и D-дезоксирибоза.

2) Сложным углеводом не является: а) крахмал; б) фруктоза; в) гликоген; г) целлюлоза.

3) Белки образуются в реакциях: а) поликонденсации; б) полимеризации; в) циклизации; г) этерификации.

4) Нуклеиновые кислоты – это: а) полисахариды; б) полигетероциклы; в) полинуклеозиды; г) полинуклеотиды.

5) В состав нуклеиновых кислот не входит: а) глюкоза; б) фосфорная кислота; в) рибоза; г) дезоксирибоза.

6.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы*:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 411 с. - ISBN 978-5-9704-3800-8.	5	300
2	Жолнин А. В. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 399 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3.	5	300
3	Ершов Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424285.html . - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	-	-

*перечень основной литературы должен содержать учебники, изданные за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла за последние 5 лет), учебные пособия, изданные за последние 5 лет.

7.2. Перечень дополнительной литературы*:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Зеленин К. Н. Химия общая и биорганическая : учебник / К. Н. Зеленин, В. В. Алексеев. - СПб. : Элби-СПб, 2003. – 711 с.	1	4
2	Ленский А. С. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию : учеб. пособие / А. С. Ленский. – М. : Высшая школа, 1989. – 256 с.	5	423
3	Племенков В. В. Введение в химию природных соединений / В. В. Племенков. – Казань, 2001. - 374, [2] с.	-	2
4	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд, А. З. Книжник ; под ред. Ю. А. Ершова. - М : Высшая школа, 2007. - 559, [1] с.	1	100
5	Николаев А. А. Природные биологически активные соединения. Часть I : учеб. пособие / А. А. Николаев, Л. Х. Гайнуллина, Н. И. Гудинская. - Астрахань : Изд-во Астраханского ГМУ, 2019. - 63 с. - Текст: электронный // Электронная библиотека Астраханского ГМУ. - URL: http://lib.astgmu.ru/elektronnyi-katalog .	-	-
6	Зурабян С. Э. Fundamentals of bioorganic chemistry = Основы биоорганической химии : учебник / S.E Zurabyan. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 304 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434437.html . - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	-	-

*дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.

7.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Рабочая тетрадь «Структура природных соединений» (2-е части). – Астрахань: ГБОУ ВО Астр. ГМУ, 2016.	600	-
2	Николаев А.А. Биоэлементы-неметаллы. Учеб. пособие. Астрахань, 2015.	50	-
3	Николаев А.А. Биоэлементы-металлы. Учеб. пособие. Астрахань, 2015.	50	-
4	Николаев А.А., Луцкий Д.Л. Комплексные соединения - М- изд.МГУ-2004 г. 196с	10	-
4	Николаев А.А. Пептиды. Учеб. пособие. Астрахань, 2015.	50	-

5	Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях : [Справ. изд.] / Захаров Л. Н. - 2 - е изд., перераб и доп. - Л. : Химия, 1991. - 336с.	1	-
---	--	---	---

7.4. Перечень методических рекомендаций для преподавателей:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Бахметова Ю.А. Методические рекомендации по лабораторным работам по химии. Кемерово. 2016-214с.	1	-
2	Плужникова Н.А. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине химия. Москва 2015-101с	1	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

8.1. Перечень помещений* для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Аудитории для проведения лекционных занятий (Ауд. №1 и №2, новый корпус ГБОУ ВО Астраханского ГМУ).
2. Учебные комнаты для проведения практических занятий при изучении дисциплины Структура природных соединений (аудитории кафедры Химии, новый корпус ГБОУ ВО Астраханского ГМУ).

*специально оборудованные помещения (аудитории, кабинеты, лаборатории и др.) для проведения лекционных занятий, семинаров, практических и клиничко-практических занятий при изучении дисциплин, в том числе:

*анатомический зал, анатомический музей, трупохранилище;
аудитории, оборудованные симуляционной техникой;
кабинеты для проведения работы с пациентами, получающими медицинскую помощь.*

8.2. Перечень оборудования* для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
2. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины химия.
3. Доски.
4. Тестовые задания по изучаемым темам.
5. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
6. Таблица растворимости кислот, солей, щелочей.
7. Электрохимический ряд металлов.
8. Колориметр КФК-3
9. рН-метр
10. Прибор для электрофореза ПЭФ 3
11. Хроматографический комплекс L-13-z8
12. Лабораторная посуда (бюретки, цилиндры, пробирки, штативы и

т.п).

13. Химические реактивы.

**лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др..*

9. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины*:

1. Имитационные технологии: Лабораторные работы по темам курса химии; ситуация-кейс. Ситуационные задачи по разделу «Бионеорганические соединения».

2. Неимитационные технологии: Лекции–презентации по темам курса химии. Дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него) по разделу «Структура и свойства биологически активных соединений». Практические групповые и индивидуальные упражнения, решение задач.

**имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция, ситуация-кейс др.; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него), стажировка, программированное обучение и др.*

Всего 10 % интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

9.1. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

1. Ситуационная задача: Что такое антитоды? Приведите примеры. Почему при использовании комплексов в качестве антитодов следует остерегаться передозировки? Почему в качестве универсального противоядия рекомендуют молоко?

2. Дискуссия:

Микроэлементозы: определение, классификация академика А.П. Авцына, примеры микроэлементозов человека.

9.2. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) в Астраханском ГМУ («Консультант студента» www.studmedlib.ru для высшего и среднего медицинского и фармацевтического образования).

2. Электронная информационно-образовательная среда с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".