

Электронная цифровая подпись



Утверждено "30" мая 2024 г.  
Протокол № 5

председатель Ученого Совета  
Прохоренко И.О.  
ученый секретарь Ученого Совета  
Бунькова Е.Б.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общая и неорганическая химия»**

**Блок 1**

**Обязательная часть**

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность: Фармация

для лиц на базе среднего профессионального медицинского (фармацевтического) образования ,  
высшего образования

Квалификация (степень) выпускника: Провизор

Форма обучения: очная

**Срок обучения: 5 лет**

Год поступления с 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены: ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «27» марта 2018 № 219

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Кафедра Фармации» от "28" мая 2024 г. Протокол № 5.

**Заведующий кафедрой:**

д.б.н., профессор Нефедов И.Ю.

**Разработчики:**

д.б.н., доцент Павлова О.Н.

Генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Аптека 245», президент общественной организации «Самарская областная фармацевтическая ассоциация» Гладкова Е.В.

Заведующая аптекой общества с ограниченной ответственностью «Источник здоровья» Кузнецова Л.Е.

Заведующая аптекой закрытого акционерного общества «Фирма ЕВРОСЕРВИС», член совета общественной организации «Самарская областная фармацевтическая ассоциация» Сорокина Н.В.

Директор муниципального унитарного предприятия «Фармация», член общественной организации «Самарская областная фармацевтическая ассоциация» Стрельникова Е.Н.

**Рецензенты:**

1. зав. кафедрой стоматологии ¶Медицинского университета «Реавиз»¶д.м.н., профессор Шумский А.В.¶

2. директор ООО «Медикал сервис Компании Восток»¶к.м.н. Спектор А.В.¶

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Цель и задачи освоения учебной дисциплины:** сформировать систему компетенций для усвоения теоретических основ современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов, развития химического мышления. В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия»:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенции	Оценочные средства
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.
Уметь	использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов в рамках изучаемой дисциплины
Владеть	способностью использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов в рамках изучаемой дисциплины

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.4	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение

		ситуационных задач, круглый стол
--	--	-------------------------------------

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	математические методы обработки данных, полученных в ходе исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
Уметь	осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
Владеть	способностью применять математические методы обработки данных, полученных в ходе исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.1	Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
Уметь	применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
Владеть	способностью применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

Код и наименование	Результаты освоения ОПОП, содержание	Оценочные средства
--------------------	--------------------------------------	--------------------

индикатора достижения компетенции	индикатора достижения компетенции	
ОПК-1.3	Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.
Уметь	применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
Владеть	способностью применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, круглый стол

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
Уметь	применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических

	объектов.
Владеть	способностью применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения таких дисциплин, как: Аналитическая химия; Безопасность жизнедеятельности; Биологическая химия; Биологически-активные и минеральные вещества в организме человека; Биотехнология; Биоэтика; Валеология (адаптационный модуль); Гигиена; Информатика. Системы искусственного интеллекта; История фармации; Клетка как источник БАВ,используемых в конструировании новых лекарственных препаратов; Клиническая фармакология в фармации; Лекарственные формы, применяемые в гомеопатии; Медицина, основанная на доказательствах; Медицинское и фармацевтическое товароведение; Мерчандайзинг в аптечных учреждениях; Микробиология; Органическая химия; Основы экологии и охраны природы; Патология; Первая доврачебная помощь; Получение биологически активных веществ для конструирования новых медицинских препаратов в современной биотехнологии; Правоведение; Психология и педагогика; Психология общения (адаптационный модуль); Роль и место фитотерапии в современной медицине; Санология; Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья; Современные методы органического синтеза лекарственных веществ; Современные подходы к стандартизации отечественных и зарубежных лекарственных средств; Токсикологическая химия; Управление и экономика фармации; Фармакогнозия; Фармакология; Фармакотехнология парафармацевтических, лечебно-косметических и биологически активных добавок; Фармацевтическая информатика; Фармацевтическая технология; Фармацевтическая химия; Физика; Физическая и коллоидная химия; Физическая культура и спорт; Философия; Экономика фармацевтического рынка.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» составляет 6 зачетных единиц.

### 3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	1 семестр часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (всего)	21	21
Практические занятия (всего)	39	39
СРС (по видам учебных занятий)	120	120
Промежуточная аттестация обучающихся - экзамен	36	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем по промежуточной аттестации (всего)	2	2
консультация	1	1

экзамен	1	1
СРС по промежуточной аттестации	34	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (ИТОГО)	62	62
СРС (ИТОГО)	154	154

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**4.1.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Разделы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные занятия		самостоятельная работа обучающихся		
			Лек.	Практ. зан.		Лаб.	

1 семестр

1.	Введение. Химические методы исследования в медицине и биологии.	14	1	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
2.	Физико-химические методы исследования в медицине и биологии.	14	1	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
3.	Элементы химической термодинамики.	14	1	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ,

							доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
4.	Химическое равновесие	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
5.	Элементы химической кинетики	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
6.	Катализ	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
7.	Учение о растворах электролитов	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ,



							доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
8.	Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
9.	Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	15	2	3	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
10.	Физикохимия поверхностных явлений.	16	2	4	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
11.	Строение атома и химическая связь	16	2	4	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ,

							доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,
12.	Химия биогенных элементов	16	2	4	-	10	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, круглый стол,

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

##### Содержание лекционных занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
1 семестр		
1. Введение. Химические методы исследования в медицине и биологии.	Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования. Химическая природа вещества. Основные законы и понятия химии. Химические явления и процессы. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.	1
2. Физико-химические методы исследования в медицине и биологии.	Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Йодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа. Использование титриметрических методов в медицине и в биологии. Избранные методы анализа. Представления о применении в медицине и биологии эбулиометрии, криометрии, осмометрии, электрофореза, кондуктометрии, вискозиметрии, потенциометрия, хроматография	1
3. Элементы химической термодинамики.	Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и	1

	<p>экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p> <p>Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.</p> <p>Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость.</p> <p>Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.</p> <p>Коллигативные свойства разбавленных растворов не электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.</p>	
4. Химическое равновесие	Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние. Первое начало	2

	термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы.	
5. Элементы химической кинетики	Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции	2
6. Катализ	Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении.	2
7. Учение о растворах электролитов	Элементы теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константы ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Общие положения теории Дебая-Хюккеля. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме. Осмотические свойства растворов электролитов. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент.	2
8. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности и	Понятия об изоосмии (электролитном гомеостазе). Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз. Протолитические равновесия и процессы. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Константа кислотности и основности. Амфолиты. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем, их количественные характеристики. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.	2
9. Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между	2

	дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора.	
10. Физикохимия поверхностных явлений.	Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов МС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностно натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.	2
11. Строение атома и химическая связь	Квантово–механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона, система квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.	2
12. Химия биогенных элементов	Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей Среды. Химия элементов s-блока. Химия элементов р-блока. Электронные структуры атомов и ионов.	2

#### Содержание практических занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
I семестр		
1. Введение. Химические методы исследования в медицине и биологии.	Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования. Химическая природа вещества. Основные законы и понятия химии. Химические явления и процессы. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента	3

	<p>вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы.</p>	
<p>2. Физико-химические методы исследования в медицине и биологии.</p>	<p>Окислительно-восстановительное титрование. Йодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа. Использование титриметрических методов в медицине и в биологии. Избранные методы анализа. Представления о применении в медицине и биологии эбулиометрии, криометрии, осмометрии, электрофореза, кондуктометрии, вискозиметрии, потенциометрия, хроматография.</p>	3
<p>3. Элементы химической термодинамики.</p>	<p>Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p>	3
<p>4. Химическое равновесие</p>	<p>Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование</p>	3

	<p>смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.</p> <p>Роль воды и растворов в жизнедеятельности.</p> <p>Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость.</p> <p>Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе. Коллигативные свойства разбавленных растворов не электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.</p>	
5. Элементы химической кинетики	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные).</p> <p>Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.</p>	3
6. Катализ	<p>Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.</p> <p>Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.</p>	3
7. Учение о растворах электролитов	<p>Элементы теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константы ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Общие положения теории Дебая-Хюккеля. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме. Осмотические свойства растворов электролитов. Осмоляльность и осмолярность биологических</p>	3

	<p>жидкостей. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Понятия об изоосмии (электролитном гомеостазе). Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз.</p> <p>Протолитические равновесия и процессы.</p> <p>Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия.</p> <p>Константа кислотности и основности. Амфолиты.</p> <p>Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем, их количественные характеристики. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглибиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах. Гетерогенные равновесия и процессы. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксифосфата кальция. Механизм функционирования кальциевого буфера.</p>	
<p>8. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности и</p>	<p>Явление изоморфизма: замещение в гидроксифосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция.</p> <p>Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.</p> <p>Лигандообменные равновесия и процессы.</p> <p>Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное лигандообменные равновесия.</p> <p>Константа нестойкости комплексного иона.</p> <p>Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглибин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглибином.</p> <p>Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).</p> <p>Термодинамические принципы хелатотерапии.</p> <p>Механизм цитотоксического действия соединений платины. Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов.</p> <p>Уравнение Нернста - Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциала. Физико-химические принципы</p>	<p>3</p>



	<p>транспорта электронов в электротранспортной цепи митохондрий. Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона.</p> <p>Применение редокс-реакций для детоксикации.</p> <p>Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов. Константа совмещенного равновесия. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов, протекающие в организме в норме, при патологии и при коррекции патологических состояний.</p>	
9. Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	<p>Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.</p> <p>Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие.</p> <p>Оптические свойства: рассеивание света (закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов МС.</p>	3
10. Физикохимия поверхностных явлений.	<p>Свойства студней: синерезис и тиксотропия.</p> <p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностно натяжение.</p> <p>Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества.</p> <p>Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов в твердых телах. Адсорбция из растворов.</p> <p>Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.</p>	4
11. Строение атома и химическая связь	<p>Квантово-механическая модель атома.</p> <p>Характеристики энергетического состояния электрона, система квантовых чисел. Основное и</p>	4

	<p>возбужденное состояние атома.</p> <p>Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия. Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов.</p> <p>Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей Среды.</p>	
12. Химия биогенных элементов	<p>Химия элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств ионов элементов IA и IIA групп. Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций). Химия элементов p-блока.</p> <p>Электронные структуры атомов и ионов.</p> <p>Закономерности в проявлении устойчивых степеней окисления. Протолитические свойства соединений p-блока. Неорганические соединения углерода: цианиды, тиоцианиты, оксид углерода (II). Азот: азид-ион; окситрид азота (V), азотистая кислота и нитриты. Фосфор: полифосфаты. Кислород: свойства озона. Протолитические и редокс-амфотерные свойства пероксида водорода. Сера: тиосульфат натрия. Хлор: кислородосодержащие соединения хлора. Хлорид-гипохлорид кальция.</p> <p>Химия элементов d-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Наиболее важные биогенные элементы d-блока: хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь, молибден. Окислительно-восстановительные свойства: закономерности устойчивости степеней окисления, неустойчивость некоторых степеней окисления из-за реакции соединений с водой (кобальт +3, хром +2); диспропорционирование промежуточных степеней окисления (марганец 3+, 6+).</p>	4

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Список учебно-методических материалов, для организации самостоятельного изучения тем (вопросов) дисциплины

1. Алгоритм о порядке проведения занятия семинарского типа в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
2. Алгоритм порядка проведения лабораторной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
3. Алгоритм проведения практических занятий в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);

4. Методические рекомендации по выполнению обучающимися самостоятельной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета).

## **5.2. Перечень вопросов для самоконтроля при изучении разделов дисциплины**

1. Топография и биологическое значение микро- и макроэлементов в организме человека.
- Применение микро- и макроэлементов и их соединений в медицине.
2. Медико-биологическое значение элементов 4А группы.
  3. Медико-биологическое значение элементов 7А группы.
  4. Обнаружение мышьяка в биологических объектах.
  5. Медико-биологическое значение элементов 5А группы.
  6. Медико-биологическое значение элементов 6А группы.
  7. Медико-биологическое значение элементов 3А группы.
  8. Кадмий как токсикант окружающей среды.
  9. Соединения ртути в качестве лекарственных средств.
  10. Ртутьорганические соединения.
  11. Медико-биологическое значение соединений цинка.
  12. Медико-биологическое значение соединений меди, серебра, золота.
  13. Медико-биологическое значение элементов 8Б группы.
  14. Медико-биологическое значение марганца.
  15. Медико-биологическое значение элементов 5Б группы.
  16. Медико-биологическое значение элементов 4Б группы.
  17. Медико-биологическое значение элементов 3Б группы.
  18. Токсичность бериллия и бария.
  19. Химия биогенных элементов 2А группы.
  20. Химия биогенных элементов 1А группы.
  21. Физико-химия аэрозолей.
  22. Структурно-механические свойства дисперсных систем.
  23. Значение явления смачивания для биологических объектов.
  24. Коацервация и ее роль в биологических системах.
  25. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора.
  26. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
  27. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера.
- Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.
28. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
  29. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов.
  30. Особенности растворения ВМС (высокомолекулярных соединений) как следствие их структуры. Форма макромолекул.
  31. Свойства растворов ВМС.
  32. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.
  33. Коллоидные ПАВ (поверхностно-активные вещества), биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты).
  34. Коллоидная защита и пептизация.
  35. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции.
  36. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей.
  37. Свойства дисперсных систем: строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.
  38. Электрокинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: электрофорез и электроосмос, потенциал течения и потенциал седиментации.
  39. Оптические свойства коллоидно-дисперсных систем: рассеивание света (закон Рэлея).
  40. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.
  41. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское

движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие.

42. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов.
43. Получение и свойства дисперсных систем.
44. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.
45. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности.
46. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей.
47. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.
48. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (Правило Траубе).
49. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса.
50. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз.
51. Общая характеристика элементов IВ группы. Химическая активность цинка и ртути. Химизм действия цинкосодержащих ферментов. Химические основы использования соединений цинка и ртути в качестве препаратов.
52. Общая характеристика элементов IВ группы. Химическая активность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Химические основы применения серебра в качестве лечебных препаратов («серебряная марля», колларгол, протаргол и др.) и в фармацевтическом анализе.
53. Кобальт и никель. Важнейшие соединения кобальта (II), кобальта (III) и никеля (II). Образование комплексных соединений. Кофермент В12.
54. Общая характеристика элементов VIII группы. Железо. Химическая активность. Окислительно-восстановительные свойства. Гемоглобин и железосодержащие ферменты. Химическая сущность их действия.
55. Общая характеристика элементов VIII группы. Марганец. Химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Использование перманганата калия как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.
56. Общая характеристика элементов VIВ группы. Хром. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Биологическое значение хрома и молибдена в организмах. Химические основы применения соединений хрома и молибдена в фармацевтическом анализе.
57. Общая характеристика галогенов. Химические свойства. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль соединений галогенов. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации соединений галогенов.
58. Сера. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений серы. Химические основы применения соединений серы её соединений в медицине и фармации.
59. Общая характеристика элементов VIA. Кислород. Химическая активность молекулярного кислорода. Классификация кислородных соединений и их общие свойства (оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды). Биологическая роль кислорода. Химические основы применения озона и кислорода, а также соединений кислорода в медицине и фармации.
60. Общая характеристика элементов VA группы, Химические свойства. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства азота, фосфора, мышьяка. Биологическая роль азота, фосфора, мышьяка. Химические основы применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (I), нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута.
61. Общая характеристика элементов IVA группы. «Оловянная чума». Химические свойства. Биологическая роль. Применение в медицине фармации.
62. Общая характеристика элементов IIIA группы. Химическая активность бора и алюминия. Антисептические свойства борной кислоты и буре. Применение алюминия в медицине и фармации.
63. Общая характеристика элементов IIA группы. Химические свойства, Сравнительная характеристика IA и IIA групп. Химические основы применения соединений магния, кальция и

бария в медицине и в фармации.

64. Общая характеристика элементов IA группы. Химические свойства. Биологическая роль в минеральном балансе организма. Применение соединений лития, натрия и калия в медицине и фармации.

65. Пероксид водорода. Природа связей и химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность. Радиально-ионный механизм разложения в присутствии ионов железа(II). Применение в медицине и фармации.

66. Вода. Физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Минеральные воды. Жесткость воды и меры её устранения. Апирогенная вода.

67. Водород. Общая характеристика. Взаимодействие водорода с кислородом, галогенами, активными металлами и оксидами. Бинарные соединения водорода.

68. Общая характеристика s-элементов. Особенности положения в ПСЭ.

69. Комплексоны. p-комплексы.

70. Хелатные и макроциклические КС. Биологическая роль КС.

71. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Номенклатура КС. Константы образования и константы нестойкости.

72. Природа химической связи в КС (метод ВС, теория поля лигандов, ММО).

73. Комплексные соединения (КС). Структура КС. Пространственное строение и изомерия КС.

74. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи.

75. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.

76. Метод молекулярных орбиталей. Применение метода ЛКАО для определения энергии и формы молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО. Кратность связи.

77. Свойства ионной связи.

78. Ковалентная связь и её свойства. Механизмы образования: обменный и донорно-акцепторный. Метод валентных связей.

79. Химическая связь. Типы химической связи, экспериментальные характеристики связей: энергия, длина, направленность, полярность.

80. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность

81. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Структура периодической системы

82. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.

83. Квантование энергии в системах микрочастиц. Квантовые числа.

84. Основные положения квантовой механики: квантовый характер поглощения и излучения энергии (Планк), корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц (уравнение Де-Бройля), принцип неопределенности, волновая функция и представление о её расчёте на основании уравнения Шредингера.

85. Окислительно-восстановительные реакции. Роль окислительно-восстановительных процессов в метаболизме.

86. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

87. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).

88. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и осаждения электролитов.

89. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда.

90. Концентрационные эффекты осмоса растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Роль осмотического давления в биологических системах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

91. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

92. Зависимости растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов (закон Сеченова). Влияние растворимости газов в крови и тканевых жидкостях на процессы жизнедеятельности.

93. Растворимость газов в жидкостях и её зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона) и температуры.

94. Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.

95. Определение смещения химического равновесия при изменении условий на основе принципа Ле-Шателье.

96. Обратимые и необратимые по направлению химические реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия и ее расчет по энергии Гиббса.

97. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений

98. Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Второй и Третий законы Термодинамики.

99. Первый закон термодинамики, формулировки, математическое выражение Закон Гесса (формулировки и математическое выражение) и следствия из него.

100. Определения и понятия: система, внутренняя энергия системы, энтальпия, теплота, работа, теплота образования веществ.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ПРЕДСТАВЛЕНЫ В «ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ»**

**7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основная литература:**

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Общая химия : учебное пособие / составители Е. В. Хайдукова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 90 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. ПрототипЭлектронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. ПрототипЭлектронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Дроздов, А. А. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

Дроздов, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Данилов, В. Н. Сборник задач по химии : учебное пособие / В. Н. Данилов, Е. А. Мотина. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 148 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

#### Дополнительная литература:

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Малый органический практикум : учебное пособие / Д. А. Шипилов, Н. В. Кутяшева, С. Е. Мосюров, Г. И. Курочкина. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. — 40 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Яблочников, С. Л. Химия : практикум / С. Л. Яблочников, В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 113 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

### 7.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Ссылка на интернет ресурс	Описание ресурса
<a href="https://reaviz.ru/">https://reaviz.ru/</a>	Официальный сайт Медицинского Университета «Реавиз»
<a href="https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/">https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/</a>	Федеральные государственные образовательные стандарты
<a href="https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/">https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/</a>	Аннотации рабочих программы дисциплин
<a href="https://accounts.google.com/">https://accounts.google.com/</a>	Вход в систему видеоконференций
<a href="https://moodle.reaviz.online/">https://moodle.reaviz.online/</a>	Вход в СДО Moodle
<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронная библиотечная система IPRbooks
<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	Электронная библиотечная систем "Консультант студента"
<a href="http://www.medline.ru">http://www.medline.ru</a>	Медико-биологический информационный портал для специалистов
<a href="http://www.medinfo.ru">http://www.medinfo.ru</a>	Информационно-справочный ресурс
<a href="http://www.medi.ru">www.medi.ru</a>	Справочник лекарств по ГРЛС МинЗдрава РФ
<a href="http://www.femb.ru">http://www.femb.ru</a>	Федеральная электронная медицинская библиотека
<a href="https://www.who.int/ru">https://www.who.int/ru</a>	ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения)
<a href="https://cr.minzdrav.gov.ru">https://cr.minzdrav.gov.ru</a>	Рубрикатор клинических рекомендаций
<a href="https://medvuza.ru/">https://medvuza.ru/</a>	Справочные и учебные материалы базового и

	узкоспециализированного плана (по медицинским направлениям, заболеваниям и пр.).
<a href="http://medic-books.net">http://medic-books.net</a>	Библиотека медицинских книг
<a href="https://booksmed.info">https://booksmed.info</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://www.medic-books.net">www.medic-books.net</a>	Библиотека медицинских книг
<a href="https://booksmed.info/">https://booksmed.info/</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://meduniver.com">meduniver.com</a>	Все для бесплатного самостоятельного изучения медицины студентами, врачами, аспирантами и всеми интересующимися ей.
<a href="http://www.booksmed.com">www.booksmed.com</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://www.provizor.ru">www.provizor.ru</a>	Информационно-аналитический портал для провизоров
<a href="http://www.pervostolnik.ru">www.pervostolnik.ru</a>	«Школа первостольника» — это научно-практические конференции для провизоров и фармацевтов аптек.
<a href="http://www.pharmvestnik.ru">www.pharmvestnik.ru</a>	Фармвестник - информационно-аналитический портал, ориентированный на провизоров и фармацевтов.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

На лекционных и семинарских занятиях используются следующие информационные и образовательные технологии:

- ❖ чтение лекций с использованием слайд-презентаций,
- ❖ использование видео- и/или аудио- материалов (при наличии),
- ❖ организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты,
- ❖ тестирование.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
Занятия семинарского типа	В ходе подготовки к занятиям семинарского типа изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы дисциплины. Доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной программой дисциплины. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Это позволяет составить концентрированное,



	сжатое представление по изучаемым вопросам.
Стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа)	Тестовые задания разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине. Тестовые задания позволяют выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине, а также повторить и систематизировать свои знания. При выполнении тестовых заданий необходимо внимательно читать все задания и указания по их выполнению. Если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему. Только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу. Старайтесь работать быстро и аккуратно. Когда выполнишь все задания работы, проверьте правильность их выполнения.
Устный ответ	На занятии каждый обучающийся должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно. Ответ на вопрос не должен сводиться только к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.
Доклад/устное реферативное сообщение	Готовясь к докладу или реферативному сообщению, необходимо составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Качественное выполнение работы базируется на изучении, тщательном анализе и переосмыслении рекомендованной и дополнительной литературы. Доклад или устное реферативное сообщение могут быть проиллюстрированы презентациями или другими видео-материалами или наглядной информацией. Выступающий должен быть готов ответить на вопросы, возникающие у других обучающихся или преподавателя в ходе заслушивания выступления.
Решение ситуационных задач	При решении ситуационной задачи следует проанализировать описанную в задаче ситуацию и ответить на все имеющиеся вопросы. Ответы должны быть развернутыми и обоснованными. Обычно в задаче поставлено несколько вопросов. Поэтому целесообразно на каждый вопрос отвечать отдельно. При решении задачи необходимо выбрать оптимальный вариант ее решения (подобрать известные или предложить свой алгоритмы действия).
Круглый стол	«Круглый стол» - это форма организации обмена мнениями на основе детального знания, умения и владения навыками, предусмотренными темой обсуждения. Во время участия в круглом столе необходимо чётко формулировать проблему, выделять основную мысль, с плавным логичным переходом к аргументации своего мнения, следить за регламентом выступления, быть готовым к обсуждению другой точки зрения.
Подготовка к	Для успешного прохождения промежуточной аттестации

экзамену/зачету	рекомендуется в начале семестра изучить программу дисциплины и перечень вопросов к экзамену/зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения материалы, разработанные в ходе подготовки к семинарским занятиям. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение существа того или иного вопроса (за счет) уточняющих вопросов преподавателю; б) подготовки ответов к лабораторным и семинарским занятиям; в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах; г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям
-----------------	--

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия лекционного и семинарского типов, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями в соответствии со справкой материально-технического обеспечения.

Для самостоятельной работы используются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## 11. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 11.1 В рамках ОПОП

Код и наименование компетенции/Код и наименование индикатора достижения компетенции	Семестр	Дисциплины
ОПК-1	1	Биология
	1	Ботаника
	1	Математика
	1	Общая и неорганическая химия
	2	Ботаника
	2	Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья
	2	Физика
	2	Физическая и коллоидная химия
	3	Аналитическая химия
	3	Органическая химия
	3	Физическая и коллоидная химия
	4	Аналитическая химия
	4	Органическая химия
	5	Фармакогнозия
	5	Фармацевтическая химия
	6	Фармакогнозия
	6	Фармацевтическая технология
	6	Фармацевтическая химия
7	Фармакогнозия	

	7	Фармацевтическая технология
	7	Фармацевтическая химия
	8	Биотехнология
	8	Фармацевтическая технология
	8	Фармацевтическая химия
	9	Фармацевтическая технология
	9	Фармацевтическая химия
	10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-1.4	1	Биология
	1	Ботаника
	1	Математика
	1	Общая и неорганическая химия
	2	Ботаника
	2	Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья
	2	Физика
	2	Физическая и коллоидная химия
	3	Аналитическая химия
	3	Органическая химия
	3	Физическая и коллоидная химия
	4	Аналитическая химия
	4	Органическая химия
	5	Фармакогнозия
	5	Фармацевтическая химия
	6	Фармакогнозия
	6	Фармацевтическая технология
	6	Фармацевтическая химия
	7	Фармакогнозия
	7	Фармацевтическая технология
	7	Фармацевтическая химия
	8	Биотехнология
	8	Фармацевтическая технология
	8	Фармацевтическая химия
	9	Фармацевтическая технология
	9	Фармацевтическая химия
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ОПК-1.1	1	Биология
	1	Ботаника
	1	Математика
	1	Общая и неорганическая химия
	2	Ботаника
	2	Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья
	2	Физика
	2	Физическая и коллоидная химия
	3	Аналитическая химия
	3	Органическая химия
	3	Физическая и коллоидная химия
	4	Аналитическая химия
	4	Органическая химия
	5	Фармакогнозия

	5	Фармацевтическая химия
	6	Фармакогнозия
	6	Фармацевтическая технология
	6	Фармацевтическая химия
	7	Фармакогнозия
	7	Фармацевтическая технология
	7	Фармацевтическая химия
	8	Биотехнология
	8	Фармацевтическая технология
	8	Фармацевтическая химия
	9	Фармацевтическая технология
	9	Фармацевтическая химия
	10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-1.3	1	Биология
	1	Ботаника
	1	Математика
	1	Общая и неорганическая химия
	2	Ботаника
	2	Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья
	2	Физика
	2	Физическая и коллоидная химия
	3	Аналитическая химия
	3	Органическая химия
	3	Физическая и коллоидная химия
	4	Аналитическая химия
	4	Органическая химия
	5	Фармакогнозия
	5	Фармацевтическая химия
	6	Фармакогнозия
	6	Фармацевтическая технология
	6	Фармацевтическая химия
	7	Фармакогнозия
	7	Фармацевтическая технология
	7	Фармацевтическая химия
	8	Биотехнология
	8	Фармацевтическая технология
	8	Фармацевтическая химия
	9	Фармацевтическая технология
	9	Фармацевтическая химия
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ОПК-1.2	1	Биология
	1	Ботаника
	1	Математика
	1	Общая и неорганическая химия
	2	Ботаника
	2	Современные методы микроскопии и химического анализа лекарственного растительного сырья
	2	Физика
	2	Физическая и коллоидная химия
	3	Аналитическая химия

	3	Органическая химия
	3	Физическая и коллоидная химия
	4	Аналитическая химия
	4	Органическая химия
	5	Фармакогнозия
	5	Фармацевтическая химия
	6	Фармакогнозия
	6	Фармацевтическая технология
	6	Фармацевтическая химия
	7	Фармакогнозия
	7	Фармацевтическая технология
	7	Фармацевтическая химия
	8	Биотехнология
	8	Фармацевтическая технология
	8	Фармацевтическая химия
	9	Фармацевтическая технология
	9	Фармацевтическая химия
	10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 11.2 В рамках дисциплины

Основными этапами формирования заявленных компетенций при прохождении дисциплины являются последовательное изучение и закрепление лекционных и полученных на практических занятиях знаний для самостоятельного использования их в профессиональной деятельности

**Подпороговый** - Компетенция не сформирована.

**Пороговый** – Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности при использовании теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Достаточный** - Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Повышенный** – Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокую адаптивность использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

## 12. Критерии оценивания компетенций

Код и наименование компетенции/ Код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание компетенции/ содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)			
			Подпороговый уровень	Пороговый уровень	Достаточный уровень	Продвинутый уровень
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1	Способны использовать основные биологические, физико-химические, химические	Знать: основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и

<p>кие, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p>				<p>позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.</p>	<p>предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.</p>	<p>владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.</p>
	<p>Уметь: использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов в рамках изучаемой дисциплины</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.</p>	
	<p>Владеть: способностью использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов в рамках изучаемой дисциплины</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.</p>	

ОПК-1.1	Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать: основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.
		Уметь: применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.
		Владеть: способностью применять основные биологические методы анализа	навыки (владения), предусмотренные данной	навыки (владения), предусмотренные	навыки (владения), предусмотренные	навыки (владения), предусмотренные



		для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.
ОПК-1.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и	Знать: основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.
		Уметь: применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не	

	биологических объектов			обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.
		Владеть: способностью применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.
ОПК-1.3	Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать: основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные

	ОВ			основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	на достаточном уровне.	данной компетенцией, на продвинутом уровне.
		Уметь: применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.
		Владеть: способностью применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.
ОПК-1.4	Применяет	Знать: математические методы обработки данных, полученных в ходе исследований и	знания являются фрагментарными, не	знания, полученные при освоении	знания, полученные при освоении	знания, полученные при освоении

<p>математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.</p>	<p>дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.</p>	<p>дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.</p>	<p>дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.</p>
	<p>Уметь: осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.</p>	<p>умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.</p>
	<p>Владеть: способностью применять математические методы обработки данных, полученных в ходе исследований и экспертизы лекарственных средств,</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины</p>	<p>навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины</p>

		лекарственного растительного сырья и биологических объектов	сформированы или сформированы частично.	сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.
--	--	---	---	---	---	---

