

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.23. Химия**

Специальность: 31.05.02 Педиатрия

Направленность (профиль): Педиатрия

Квалификация (степень): врач-педиатр

Форма обучения: очная

Факультет: медицинский

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1,2		

Лекции	64		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	64		
в т.ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 1, 2 семестр (0,6)		
Контроль	18		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	69,4		

Всего часов: 216

Трудоемкость: зачетных единиц 6

Разработчик(и) рабочей программы: к.п.н, доцент, доцент кафедры химико-биологических дисциплин и фармакологии Сотникова Е.Б.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

сформировать систему компетенций для усвоения теоретических основ современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов, развития химического мышления.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение фундаментальных понятий и законов химии;
2. Знакомство с многообразием химических веществ, их строением, свойствами и способами получения;
3. Познание химических основ жизни.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	Знать: - основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине; - анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека; - современную медико-биологическую терминологию.	Знает: - основными физико-химическими, математическими и естественно-научными понятиями и методами, которые используются в медицине; - анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека; - современную медико-биологическую терминологию.
	Уметь: - интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; - оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека; - пользоваться современной медико-биологической терминологией.	Умеет: - интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; - оценивать основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека; - пользоваться современной медико-биологической терминологией.
	Владеть: - навыками применения основных физико-химических,	Владеет: - навыками применения основных физико-химических,

	<p>математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач;</p> <p>- навыками оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач.</p>	<p>математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач;</p> <p>- навыками оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
1.	Раздел 1. Основные понятия и законы химии	21	6	6		9
2.	Тема 1. Химические методы исследования в медицине	7	2	2		3
3.	Тема 2. Атомно-молекулярное учение Строение атома	7	2	2		3
4.	Тема 3. Типы химических связей	7	2	2		3
5.	Раздел 2. Основы физической химии в медицине	35	10	10		15
6.	Тема 4. Элементы химической термодинамики.	7	2	2		3
7.	Тема 5. Элементы химической кинетики	7	2	2		3
8.	Тема 6. Химическое равновесие	7	2	2		3
9.	Тема 7. Катализ	7	2	2		3
10.	Тема 8. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	7	2	2		3
11.	Раздел 3. Основы коллоидной химии в медицине	21	6	6		9
12.	Тема 9. Учение о растворах электролитов	7	2	2		3
13.	Тема 10. Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	7	2	2		3

14.	Тема 11. Физикохимия поверхностных явлений.	7	2	2		3
15.	Раздел 4. Химия биогенных элементов	30,7	10	10		10,7
16.	Тема 12. Химия элементов s-блока	7	2	2		3
17.	Тема 13. Химия элементов p-блока	12	4	4		4
18.	Тема 14. Химия элементов d-f-блока	12	4	4		3,7
19.	<i>Контроль</i>	9				
20.	<i>Экзамен</i>	0,3				
21.	<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>108</i>	32	32		34,7
22.	Раздел 5. Основы аналитической химии в медицине	28	8	12		8
23.	Тема 15. Основы качественного химического анализа	20	4	8		4
24.	Тема 16. Основы количественного химического анализа	12	4	4		4
25.	Раздел 6. Основы органической химии	36,4	12	12		12,4
26.	Тема 17. Основные правила систематической номенклатуры органических соединений. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	6,4	2	2		2,4
27.	Тема 18. Пространственное строение органических соединений.	6	2	2		2
28.	Тема 19. Кислотность и основность органических соединений; теории Брендстеда и Льюиса. Классификация органических реакций.	6	2	2		2
29.	Тема 20 Реакции замещения и присоединения в рядах углеводов.	6	2	2		2
30.	Тема 21 Реакции замещения и присоединения в рядах производных углеводов.	6	2	2		2
31.	Тема 22 Реакции окисления и восстановления органических соединений.	6	2	2		2

32.	Раздел 7. Основные классы органических соединений	26	12	8		6
33.	Тема 23. Углеводороды	8	4	2		2
34.	Тема 24. Кислород содержащие органические соединения	11	4	3		2
35.	Тема 25. Азот содержащая органика	11	4	3		2
36.	<i>Контроль</i>	9				
37.	<i>Форма отчетности</i>	0,3				
38.	<i>Итого за 2 семестр</i>	108	32	32		34,7
39.	в т.ч. практическая подготовка	-				
40.	ИТОГО:	216	64	64		69,4

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста.

Типовой вариант контрольной работы

Тема 1. Химические методы исследования в медицине и биологии.

1. Эти естественные науки изучают строение вещества:

- 1) химия и физика;
- 2) физика и география; 3) география и биология;
- 4) биология и химия.

2. Химия – это наука о превращениях:

- 1) одних химических элементов в другие;
- 2) твердых веществ в жидкости, а жидкостей в газы;
- 3) одних изотопов в другие;
- 4) одних веществ в другие.

3. Одним из признаков чистоты вещества является плавление его в одной точке (строго при одной температуре). Если вещество постепенно переходит из твердого состояния в жидкое, сначала просто размягчаясь, а затем постепенно плавясь, то его, по всей видимости, следует отнести к веществам:

- 1) кристаллическим;
- 2) амфотерным;

- 3) аморфным;
- 4) анизотропны
5. Агрегатное состояние вещества, при котором легко изменить его форму, но трудно объем, называется:
 - 1) твердым;
 - 2) жидким;
 - 3) газообразным;
 - 4) кристаллическим.
6. Смеси разделяются на гомогенные и гетерогенные. Гетерогенная смесь содержит вещества в разных агрегатных состояниях либо несмешивающиеся жидкости или твердые вещества. Гомогенная смесь – это однородная смесь, она не имеет границы разделения фаз. Примером гомогенной смеси является:
 - 1) кефир;
 - 2) стиральный порошок;
 - 3) молоко;
 - 4) формалин.
7. В чем отличие смеси от индивидуального вещества?
 - 1) Состоит из атомов;
 - 2) состоит из молекул;
 - 3) состоит из ионов;
 - 4) обычно обладает переменным составом.
8. Под химической реакцией, как известно, понимается превращение одних веществ в другие. Какой процесс не является химической реакцией?
 - 1) Образование пара;
 - 2) горение газа;
 - 3) варка яиц;
 - 4) полимеризация.
9. В процессе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Фотосинтез – это энергозатратный процесс. Отсутствие какого фактора не снижает скорость реакции фотосинтеза?
 - 1) ветра;
 - 2) воды;
 - 3) солнечного света;
 - 4) питательных веществ.
10. При нагревании сахара сначала происходит его плавление, а затем обугливание. Описанные процессы соответственно можно отнести к:
 - 1) физическому, физическому;
 - 2) физическому, химическому;
 - 3) химическому, физическому;
 - 4) химическому, химическому.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена, с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

Примерная тематика рефератов (не реализуется)

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета в первом семестре и экзамена во втором семестре с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к экзамену (1 семестр, очная форма обучения)

1. Определения и понятия: система, внутренняя энергия системы, энтальпия, теплота, работа, теплота образования веществ
2. Первый закон термодинамики, формулировки, математическое выражение Закон Гесса (формулировки и математическое выражение) и следствия из него.
3. Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Второй и Третий законы Термодинамики.
4. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений
5. Обратимые и необратимые по направлению химические реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия и ее расчет по энергии Гиббса
6. Определение смещения химического равновесия при изменении условий на основе принципа Ле-Шателье.
7. Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.
8. Растворимость газов в жидкостях и её зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона) и температуры.
9. Зависимости растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов (закон Сеченова). Влияние растворимости газов в крови и тканевых жидкостях на процессы жизнедеятельности.
10. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
11. Концентрационные эффекты осмоса растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Роль осмотического давления в биологических системах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
12. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда.
13. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и осаждения электролитов.
14. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
15. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Роль окислительно-восстановительных процессов в метаболизме.
17. 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.
18. Квантование энергии в системах микрочастиц. Квантовые числа.
19. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.

20. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Структура периодической системы
21. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность
22. Химическая связь. Типы химической связи, экспериментальные характеристики связей: энергия, длина, направленность, полярность.
23. Ковалентная связь и её свойства. Механизмы образования: обменный и донорно-акцепторный. Метод валентных связей.
24. Свойства ионной связи.
25. Метод молекулярных орбиталей. Применение метода ЛКАО для определения энергии и формы молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО. Кратность связи.
26. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
27. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи.
28. Комплексные соединения (КС). Структура КС. Пространственное строение и изомерия КС.
29. Механический тип связывания: клатраты, катенаны, ротаксаны, узлы.
30. Общая характеристика s-элементов. Особенности положения в ПСЭ.
31. Водород. Общая характеристика. Взаимодействие водорода с кислородом, галогенами, активными металлами и оксидами. Бинарные соединения водорода.
32. Вода. Физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Минеральные воды. Жесткость воды и меры её устранения. Апирогенная вода.
33. Пероксид водорода. Природа связей и химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность. Радикально-ионный механизм разложения в присутствии ионов железа(II). Применение в медицине и фармации.
34. Общая характеристика элементов IA группы. Химические свойства. Биологическая роль в минеральном балансе организма. Применение соединений лития, натрия и калия в медицине и фармации.
35. 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.
36. Общая характеристика элементов IIIA группы. Химическая активность бора и алюминия. Антисептические свойства борной кислоты и буры. Применение алюминия в медицине и фармации.
37. Общая характеристика элементов IVA группы. «Оловянная чума». Химические свойства. Биологическая роль. Применение в медицине фармации.
38. 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.
39. 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.

40. 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.
41. 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 со-единений галогенов.
42. Общая характеристика элементов VI В группы. Хром. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Биологи-ческое значение хрома и молибдена в организмах, Химические основы применения соединений хрома и молибдена в фармацевтическом анализе.
43. Общая характеристика элементов VII В группы. Марганец. Химические свойства. Кислот-но-основные и окислительно-восстановительные свойства. Использование перманганата калия как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.
44. Общая характеристика элементов VIII В группы. Железо. Химическая активность. Окислительно-восстановительные свойства. Гемоглобин и железосодержащие ферменты. Химическая сущность их действия.
45. Кобальт и никель. Важнейшие соединения кобальта (II), кобальта (III) и никеля (II), Образование комплексных соединений. Кофермент В12.
46. Общая характеристика элементов I В 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.)
47. Общая характеристика элементов II В группы. Химическая активность цинка и ртути. Химизм действия цинкосодержащих ферментов. Химические основы использования соединений цинка и ртути в качестве фармпрепаратов.

Вопросы к экзамену (2 семестр, очная форма обучения)

1. Коллоидная защита и пептизация.
2. Коллоидные ПАВ (поверхностно-активные вещества), биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты).
3. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС (высокомолекулярных соединений) как следствие их структуры. Форма макромолекул.
4. Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы, органические радикалы. Биологически важные классы органических соединений. Основные правила систематической номенклатуры органических соеди-нений, заместительная и радикально-функциональная номенклатура. Понятие о структурной изомерии органических соединений.
5. Пространственное строение органических соединений. Стереохимические формулы. Кон-формации открытых цепей и циклических соединений. Конфигурация. Стереои́зомерия моле-кул с одним, двумя и более центрами хиральности. Связь пространственного строения с биоло-гической активностью.
6. Стереои́зомерия в ряду соединений с двойной связью. Цис-транс - изомеры. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений.

7. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Ароматичность, критерии ароматичности, ароматичность бензоидных и гетероциклических соединений.
8. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Лоури. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств.
9. Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные) и по механизму - радикальные, ионные. Понятие - субстрат, реагент, реакционный центр.
10. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: свободные радикалы (гомолитический разрыв), карбокатионы и карбоанионы (гетеролитический разрыв). Электронное и пространственное строение этих частиц и факторы, обуславливающие их относительную устойчивость.
11. Реакции свободно-радикального замещения: гомолитические с участием C-H связей у sp^3 -гибридизованного атома углерода. Галогенирование, окисление кислородом. Регоселективность свободно-радикального замещения в аллильных и бензильных системах
12. Реакции окисления и восстановления органических соединений. Реакции окисления спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений, аминов. Реакции восстановления карбонильных соединений, дисульфидов, иминов. Изомеры на примерах предельных и непредельных углеводов.
13. Предельные углеводороды (общая формула, строение, получение, свойства, применение в медицине.). Алканы и циклоалканы.
14. Непредельные углеводороды (общая формула, строение, получение, свойства, применение в медицине.). Алкены, алкины и алкадиены.
15. Ароматические углеводороды (Арены). Свойства и применение бензола, толуола и их производных. Реакции Зеленого.
16. Строение, получение и свойства спиртов. Применение двухатомных, трёхатомных, многоатомных спиртов в медицине.
17. Простые и сложные эфиры, их строение, свойства, применение в медицине.
18. Строение, получение, применение и свойства альдегидов и органических кислот.
19. Азотосодержащие карбонильные соединения. Аминокислоты, белки: строение, роль в живых организмах.
20. Различные аналитические классификации катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно-фосфатная, кислотно-основная классификация.
21. Характерные реакции катионов I аналитической группы по кислотно-основной классификации.
22. Характерные реакции катионов II аналитической группы по кислотно-основной классификации.
23. Характерные реакции катионов III аналитической группы по кислотно-основной классификации.
24. Характерные реакции катионов IV аналитической группы по кислотно-основной классификации.
25. Характерные реакции катионов V аналитической группы по кислотно-основной классификации.
26. Характерные реакции катионов VI аналитической группы по кислотно-основной классификации.
27. Характерные реакции анионов I аналитической группы

28. Качественные реакции второй аналитической группы анионов. Основные ионы, признаки реакций.
29. Качественные реакции третьей аналитической группы анионов. Основные ионы, признаки реакций.
30. Требования, применяемые к реакциям в титриметрии. Понятие молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, фактора эквивалентности, числа эквивалентности, титра. Отличие точки эквивалентности от конечной точки титрования (КТТ). Методы установления КТТ.
31. Количественный анализ: определение, задачи, классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Статистическая обработка результатов анализа: правильность и воспроизводимость, виды ошибок. Некоторые понятия математической статистики и их использование в количественном анализе.
32. Определение гравиметрического анализа. Классификация и сущность методов гравиметрического анализа. Ошибки гравиметрического анализа. Достоинства и недостатки гравиметрии, применение.
33. Основные этапы гравиметрического анализа методом осаждения.
34. Определение титриметрического анализа. Основные понятия. Классификация методов по характеру реакции, по способу титрования.
35. Реактивы, используемые при титровании. Основные способы приготовления титрантов (растворение точной навески, использование стандарт-титров). Первичное стандартное вещество, требования к первичному стандартному веществу, примеры первичных стандартных веществ. Вторичные стандартные вещества, их примеры. Фиксаналы. Поправочный коэффициент.
36. Кислотно-основное титрование: сущность метода, ацидиметрия, алкалиметрия. Построение кривых титрования.
37. Индикаторы, требования предъявляемые к ним. Теории индикаторов (ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теории). Смешанные индикаторы. Правила выбора индикатора. Ошибки кислотно-основного титрования. Применение методов кислотно-основного титрования.
38. Окислительно-восстановительное титрование: определение, сущность, классификация ОВ-методов. Условия проведения ОВ-титрования. Прямое и обратное титрование. ОВ-индикаторы. Индикаторные ошибки ОВ-титрования.
39. Комплексиметрическое титрование: определение, сущность метода, классификация, требования к реакциям. Комплексонометрия: сущность, титрант, индикатор, применение. Меркуриметрия.
40. Осадительное титрование: определение, сущность, классификация методов, требования к реакциям и условия проведения.
41. Аргенометрическое титрование (метод Мора, метод Фаянса, метод Фольгарда): определение сущность, титрант, индикатор, условия проведения, применение. Меркурометрическое, сульфатометрическое, тиоцианатометрическое титрование: определение сущность, титрант, индикатор, условия проведения, применение.
42. Хроматография. Сущность метода. Классификация хроматографических методов

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Химия элементов : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16629-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562645>
2. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560130>
3. Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560576>

4.2. Дополнительная литература

1. Химия. Задачник : учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096>
2. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560601>

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	https://elementy.ru/catalog?type=47	Каталог «Наука в Рунете»	Свободный доступ
2.	https://zaochnik.ru/blog/poleznye-sajty-dlja-studentov-meditsinskih-universitetov/	Каталог справочных сайтов для студентов медицинских вузов	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.