

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт медицины и здоровьесбережения
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. И. Воронин
«16» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.3 Химия

Направление подготовки/специальность: 31.05.03 - Стоматология

Профиль/направленность/специализация: Стоматология

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-стоматолог

год набора: 2024

Тамбов, 2024

Авторы программы:

Розенблюм Людмила Васильевна

Кандидат химических наук, доцент Отрошко Наталия Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.03 - Стоматология (уровень специалитета) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 984).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «16» октября 2024 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского факультета, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- медицинский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 02 Здравоохранение (в сфере оказания медицинской помощи при стоматологических заболеваниях)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Применяет основные физико-химические понятия и теории на практике. Анализирует результаты физико-химических методов исследования строения, свойств и реакционной способности соединений для решения профессиональных задач

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	5
1	Биология	+				
2	Математика		+			
3	Материаловедение				+	
4	Медицинская физика			+		
5	Топографическая анатомия головы и шеи					+

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.03 - Стоматология.

Дисциплина «Химия» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	24
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Общая химия	4	14	8	Защита лабораторных работ; Контрольная работа; Составление тематического конспекта; Проверочная работа; Тестирование
2	Биоорганическая химия	12	18	16	Защита лабораторных работ; Контрольная работа; Проверочная работа; Тестирование

Тема 1. Общая химия (ОПК-8)

Лекция.

Лекция-визуализация 1. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Способы выражения концентрации растворов. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Роль осмоса в биологических системах. Амфолиты. Изoeлектрическая точка.

Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет pH протолитических систем.

Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.

Лекция-визуализация 2. Поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). 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. Природа коллоидного состояния. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем. Оптические свойства. Электрокинетические свойства. Строение двойного электрического слоя. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Коллоидная защита и пептизация.

Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Липосомы.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие 1

Ознакомительная лабораторная работа № 1: Техника безопасности, «Навыки работы с химической посудой»

Реактивы и оборудование: пробирки, колбы, пипетки, цилиндры, воронки, универсальные штативы, шпатели, мерные колбы, бюретки, водяные бани, держатель для пробирок, спиртовки, спички, фильтровальная бумага, стакан со взмученной жидкостью, 0,1н р-р NaOH, 0,1н р-р CH₃COOH.

Опыт 1. Титрование

Титрование - это способ определения концентрации кислоты или основания в растворе, путем измерения объема титранта (основания или кислоты с заданной концентрацией) необходимого для полной нейтрализации имеющегося реагента.

Титрование производят с помощью бюретки, заполненной титрантом до нулевой отметки. Титровать начиная от других отметок не рекомендуется, так как шкала бюретки может быть неравномерной. Заполнение бюреток рабочим раствором производят через воронку или с помощью специальных приспособлений, если бюретка полуавтоматическая. Конечную точку титрования определяют индикатором или физико-химическими методами (по электропроводности, светопропусканию, потенциалу индикаторного электрода и т. д.). По количеству пошедшего на титрование рабочего раствора рассчитывают результаты анализа.

При титровании следует придерживаться следующих правил:

- 1) Сначала нужно заполнить бюретку выше нулевого деления, а затем медленно спускать жидкость до нулевого деления, чтобы удалить из резиновой трубки или из крана воздух.
- 2) Наполнять бюретку жидкостью следует через воронку и так, чтобы жидкость стекала по стенкам бюретки.
- 3) Бюретка должна находиться в строго вертикальном положении.
- 4) При отсчете делений глаз должен находиться на одной линии с мениском.
- 5) Выливание жидкости следует проводить с одной и той же скоростью. После того как закрыт кран, необходимо подождать одну-две минуты, чтобы жидкость в бюретке приняла нормальное положение, после чего можно производить отсчет делений.
- 6) Титрование не рекомендуется вести с малыми количествами, так как вкравшаяся ошибка значительно возрастет при подсчетах.
- 7) После титрования жидкость из бюретки выливают, бюретку промывают и споласкивают дистиллированной водой.

Лабораторное занятие 2

Подготовка к выполнению практической части лабораторной работы – решение задач «Способы выражения концентрации растворов».

Лабораторное занятие 3

Лабораторная работа №2 «Приготовление раствора заданной концентрации»

Реактивы и оборудование: 1М раствор CH₃COOH; 0,1М раствор NaOH; дистиллированная вода; раствор фенолфталеина; бюретка; воронка; пипетка на 5 мл; пипетка на 10 мл; груша; мерная колба на 50 мл; 2 стакана; 3 колбы для титрования; цилиндр.

Опыт 1. Приготовление раствора уксусной кислоты заданной концентрации.

Рассчитали объем 1М раствора уксусной кислоты, необходимый для приготовления 50 мл раствора заданной концентрации.

Взяли пипеткой объёмом 5 мл рассчитанный объем 1М раствора кислоты, перенесли его в мерную колбу и довели объем до метки дистиллированной водой. Раствор перемешали и вылили в стакан.

Пипеткой из стакана отобрали 10 мл приготовленного раствора и перенесли его в колбу для титрования. Добавили 2-3 капли фенолфталеина. Таким образом заполнили три колбы для титрования.

Бюретку заполнили 0,1 М раствором гидроксида натрия.

Заполненность бюретки и пипетки определяли по нижнему мениску.

Взяли колбу с приготовленным раствором кислоты и индикатора и по каплям добавляли щелочь из бюретки, до появления розовой окраски раствора.

Оттитровывали растворы кислоты (раствор считается оттитрованным, если при добавлении 1 капли щелочи окраска раствора не исчезает в течение 1 минуты).

Данные титрования занесли в таблицу.

Лабораторное занятие 4

Подготовка к выполнению практической части лабораторной работы – решение задач «Свойства буферных растворов».

Лабораторное занятие 5

Лабораторная работа № 3 «Свойства буферных растворов».

Реактивы и оборудование: 0,1 М и 0,01 М соляная кислота; 0,1 М растворы уксусной кислоты, гидроксида натрия, ацетата натрия; раствор хлорида натрия 0,9 %; раствор лакмоида в этаноле; набор пробирок в штативе; пипетки емкостью 1 мл; капельницы с растворами.

Опыт 1. Приготовление буферных растворов с различным значением pH.

1.1. Рассчитали объемы исходных растворов для приготовления буферных смесей объемом 10 мл с соотношением концентраций CH_3COONa и CH_3COOH : в пробирке № 1 - 1:9, в пробирке № 2 - 1:1, в пробирке № 3 - 9:1.

1.2. Объемы растворов уксусной кислоты и ацетата натрия отмерили в пробирки с помощью пипетки; содержимое пробирок тщательно перемешали.

1.3. Приготовили серию буферных растворов с тем же соотношением концентраций соли и кислоты, но с меньшей суммарной концентрацией компонентов. Для этого пипеткой отобрали по 1 мл приготовленных ранее растворов и к каждому добавили 8 мл дистиллированной воды. Содержимое перемешали (в пробирках № 1 и 4, № 2 и 5, № 3 и 6 находятся растворы с одинаковым соотношением концентраций соли и кислоты, но растворы в пробирках № 4 - 6 являются разбавленными по сравнению с таковыми в пробирках № 1 - 3.)

1.4. Во все пробирки добавили по 2 капли раствора лакмоида, содержимое пробирок перемешали. На белом фоне сравнили окраску растворов.

1.5. Результаты наблюдений и расчетов внесли в таблицу:

Опыт 2. Изучение влияния небольших количеств сильных кислот и оснований на показатель pH буферного раствора.

2.1. В пробирках № 1, 2 приготовили по 10 мл буферного раствора с соотношением концентраций ацетата натрия и уксусной кислоты 2:3, предварительно рассчитанные объемы растворов отмерили с помощью пипеток.

2.2. В пробирки № 3 и 4 отобрали пипеткой по 10 мл физиологического раствора (0,9 % раствора хлорида натрия).

2.3. Ко всем растворам добавили по 5 капель раствора лакмоида и содержимое пробирок перемешали.

2.4. В пробирки №1 и 3 добавили по 5 капель 0,1 М раствора гидроксида натрия, в № 2 и 4 - по 5 капель 0,1 М соляной кислоты. Все растворы перемешали.

Результаты наблюдений внесли в таблицу.

Лабораторное занятие 6

Лабораторная работа №4 «Определение порога коагуляции золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ».

Реактивы и оборудование: дистиллированная вода; 2 %-ный раствор FeCl_3 ; 0,01 н раствор K_2SO_4 , KCl , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaCl_2 , AlCl_3 ; стакан на 200 мл; 10 пронумерованных пробирок; мерный цилиндр на 10 мл; электроплитка.

Опыт 1. Определение электролита с наибольшей коагулирующей способностью.

В 5 пробирок налили по 10 мл золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и в каждую добавили по 3мл растворов электролитов (KCl , K_2SO_4 , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaCl_2 , AlCl_3). Через 20 – 30 минут после добавления электролитов содержимое пробирок рассматривают и отмечают те пробирки, где произошла явная коагуляция. Результаты наблюдений записали в таблицу. Наличие или отсутствие коагуляции отметили знаком «+» или «-»

Лабораторное занятие 7

Выполнение проверочной работы №1. Написание контрольного среза/тестирование №1.

Задания для самостоятельной работы.

1. Выполнить домашнюю контрольную работу.
2. Подготовиться к выполнению и защите лабораторных работ.
3. Сделать конспект теоретического материала с использованием материала лекций и других литературных источников, а так же интернет –ресурсов.
4. Решить задачи (см. СДО Moodle):
 1. Установите, каким является при 37 °С раствор хлорида калия (гипо-, гипер- или изотоническим) с молярной концентрацией равной 0,01 моль/л (изотонический коэффициент 1,96), по отношению к плазме крови.
 2. При исследовании лактатдегидрогеназы в полиакриламидном геле используют фосфатный буфер с $\text{pH} = 7,4$. В каком соотношении нужно смешать раствор гидрофосфата натрия и дигидрофосфата калия с концентрацией 0,1 моль/л каждый, чтобы получить такой буферный раствор.
 3. В медицине применяют 10% раствор хлорида кальция. Возможно ли использование 0,2 н раствора хлористого кальция ($\rho = 1,0316 \text{ г/мл}$) для внутривенного введения?
 4. Противоионами золя сульфида золота оказались ионы натрия. Напишите схему строения мицеллы этого золя, если он образован хлоридом золота и сульфидом натрия.
 5. Самостоятельно составить конспект теоретического материала с использованием литературных источников и интернет – ресурсов, в котором необходимо осветить следующие вопросы:
 1. Понятие биогенности химических элементов. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы
 2. Химия биогенных элементов s- блока.
 3. Химия биогенных элементов d- блока.
 4. Химия биогенных элементов p- блока.
 5. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксифосфата кальция.
 6. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера.
 7. Изоморфизм. Замещение ионов в гидроксифосфате кальция, основанное на изоморфизме (ионы Sr , Be , Cd , фторид - ионы) и влияние на структурно-механические свойства твердых тканей.
 8. Химизм процесса формирования костной ткани в остеобластах и факторы способствующие этому.
 9. Химический состав дентина и эмали зубов.
 10. Разрушение зубной эмали при нарушении кислотно-щелочного и гетерогенного равновесий в полости рта.
 11. Основные комплексные соединения живого организма (гем, цианокобаламин, хлорофилл) – структура и значение для жизнедеятельности.
6. Подготовиться к написанию проверочной работы №1.
7. Подготовиться к написанию контрольного среза/тестирования №1.

Тема 2. Биоорганическая химия (ОПК-8)

Лекция.

Классическая лекция 1. Классификация органических соединений. Основные виды номенклатур органических соединений. Номенклатура по системе IUPAC и тривиальная номенклатура. Изомерия органических соединений: структурная и пространственная (стереоизомерия). Геометрическая изомерия. Признаки оптически активных соединений. Виды оптической изомерии.

Лекция-визуализация 2. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотнo-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.

Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотсодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота).

Лекция-визуализация 3. α -Аминокислоты, пептиды и белки. Биологически важные реакции α -аминокислот. Образование пептидной связи. Качественные реакции на α -аминокислоты и белки.

Структура, классификация и функции пептидов.

Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов.

Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.

Лекция-визуализация 4. Углеводы – моносахариды: классификация, изомерия, химические свойства (окисление, восстановление, этерификация). Биологически важные реакции моносахаридов.

Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.

Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.

Лекция-визуализация 5. Нуклеиновые кислоты: функции, структура, химические свойства. Гидролиз нуклеиновых кислот *in vivo* и *in vitro*. Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.

Лекция –визуализация 6. Липиды. Классификация липидов: Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Биологически важные химические реакции липидов: омыление, гидрирование, окисление. Влияние липидов на минерализацию дентина. Водорастворимые витамины (свойства, участие в функционировании живых систем). Жирорастворимые витамины (свойства, участие в функционировании живых систем). Представление об алкалоидах и антибиотиках.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие 1

Лабораторная работа № 5 «Изучение свойств моно-, поли- и гетерофункциональных соединений».

Реактивы и оборудование: этанол, раствор 2,4-динитрофенилгидразина, формалин, 50 % р-р ацетона, 10 %-ный раствор гидроксида натрия, хромовая смесь, 5 %-ный раствор сульфата меди (II), салициловая кислота, ацетилсалициловая кислота, раствор хлорида железа (III), глицерин, штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички.

Опыт 1. Качественная реакция на альдегиды и кетоны.

В две пробирки поместили 0,5 мл насыщенного раствора 2,4- динитрофенилгидразина, в одну добавили 5-10 капель формалина, а в другую – 5...10 капель 50% р-ра ацетона.

Опыт 2. Окисление спиртов.

В пробирку налили 2-3 мл хромовой смеси и добавили по каплям при встряхивании 0,5 мл этилового спирта.

Опыт 3. Образование хелатного комплекса

В пробирку поместили 1 мл раствора гидроксида натрия. Добавили несколько капель 5 %-ного раствора сульфата меди до выпадения голубого осадка. К образовавшемуся осадку гидроксида меди (II) добавили 0,5 мл глицерина.

Опыт 4. Определение фенольного фрагмента в молекуле салициловой кислоты

В одну пробирку поместили 0,5 мл раствора фенола, в другую несколько кристалликов салициловой кислоты, в третью – такое же количество ацетилсалициловой кислоты, в пробирки с салициловой и ацетилсалициловой кислотами добавили по 0,5 мл воды, хорошо встряхнули. После встряхивания в каждую пробирку добавили хлорид железа (III), отметили окраску раствора в каждой пробирке, после чего нагрели пробирку с ацетилсалициловой кислотой до кипения.

Записали все видимые изменения. Написали уравнения реакций.

Записали соответствующий вывод.

Лабораторное занятие 2

Подготовка к выполнению лабораторных работ 6 и 7 – решение задач «Аминокислоты и белки (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)».

Лабораторное занятие 3

Лабораторная работа № 6 «Изучение реакций аминокислот».

Реактивы: 1 %-ный раствор глицина, цистеина, фенилаланина, 5 %-ный раствор хлорида железа (III), 5 %-ный раствор сульфата меди (II), 10 %-ный раствор гидроксида натрия, 10 %-ный раствор ацетата свинца (II); концентрированная азотная кислота, раствора нингидрина в спирте, штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички.

Опыт 1. Реакция аминокислот с хлоридом железа (III).

В три пробирки налили по 1 мл 1%-ных растворов глицина, цистеина, фенилаланина (в одну пробирку – один раствор), в каждую пробирку добавили несколько капель 5%-ного раствора хлорида железа (III). Растворы нагрели до изменения окраски.

Записали все видимые изменения. Написали уравнение реакции (для одной из кислот).

Сделали соответствующий вывод.

Опыт 2. Ксантопротеиновая реакция аминокислот.

В пробирку поместили 1 мл раствора тирозина. Добавили 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. При встряхивании пробирку осторожно нагрели. Отметили окраску раствора и образовавшегося осадка. Пробирку охладили на воздухе и осторожно добавили 10%-ный водный раствор гидроксида натрия.

Записали все видимые изменения. Написали уравнение реакции.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 3. Реакция серусодержащих α- аминокислот (реакция Фоля).

В пробирку поместили 1 мл раствора цистеина. Добавили 20 капель 10%-ного раствора гидроксида натрия; перемешали и нагрели до кипения в течение 1-2 мин. К полученному раствору добавили 5 капель 10%-ного раствора ацетата свинца (II) и вновь прокипятили.

Записали все видимые изменения. Написали уравнение реакции.

Записали соответствующий вывод

Опыт 4. Нингидриновая реакция

В пробирку поместили 1 мл раствора глицина, добавили 1 мл 1%-го раствора нингидрина в спирте, р-р перемешали. Записали видимые изменения. Записали соответствующий вывод.

Лабораторное занятие 4

Лабораторная работа №7 «Строение и свойства белков».

Реактивы: 1 %-ные растворы яичного белка и желатина; 5 %-ный раствор сульфата меди (II), 10 %-ный раствор гидроксида натрия, 10 %-ный раствор ацетата свинца (II); концентрированная азотная кислота, концентрированная соляная кислота, этанол, штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички.

Опыт 1. Биуретовая реакция на пептидную связь.

В одну пробирку поместили 5 - 6 капель раствора яичного белка, в другую – 5 – 6 капель раствора желатина. В каждую пробирку добавили 5 – 6 капель 10 %-ного водного раствора гидроксида натрия и 1 - 2 капли раствора сульфата меди(II). Пробирки встряхнули.

Записали все видимые изменения.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 2. Ксантопротеиновая реакция белков.

В одну пробирку поместили 1 мл раствора яичного белка, в другую – 1 мл раствора желатина. В каждую пробирку добавили 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. При встряхивании пробирки осторожно нагрели. Отметили окраску раствора и образовавшегося осадка. Все пробирки охладили на воздухе и осторожно добавили 10%-ный водный раствор гидроксида натрия.

Записали все видимые изменения. Написали уравнение реакции.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 3. Реакция Фоля.

В одну пробирку поместили 1 мл раствора яичного белка, в другую – 1 мл раствора желатина. В каждую пробирку добавили по 20 капель 10%-ного раствора гидроксида натрия; перемешали и нагрели до кипения в течение 1-2 мин. К полученным растворам в каждую пробирку добавили 5 капель 10%-ного раствора ацетата свинца (II) и вновь прокипятили.

Записали все видимые изменения. Написали уравнение реакции.

Записали соответствующий вывод

Опыт 4. Денатурация белков.

В пробирку налили 2 мл раствора белка. Пробирку нагрели в пламени спиртовки. Во вторую пробирку налили 1-2 мл белка и по каплям добавили раствор сульфата меди. В третью пробирку налили 1 мл раствора белка и добавили этанол.

Записали все видимые изменения в таблицу:

Внешнее воздействие	t°	сульфат меди	этанол	соляная кислота
Признак протекания реакции				

Записали соответствующий вывод.

Лабораторное занятие 5

Подготовка к выполнению лабораторной работы 8 – решение задач «Углеводы (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)».

Лабораторное занятие 6

Лабораторная работа №8 «Строение и свойства углеводов».

Реактивы и оборудование: 1 %-ные растворы глюкозы, сахарозы, лактозы, фруктозы; 10 %-ные растворы гидроксида натрия и серной кислоты; 2 %-ный раствор сульфата меди (II); реактив Толленса, раствор йода; реактив Селиванова(5% р-р резорцина в 13% HCl); 0,5 %-ный раствор крахмала, штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички.

Опыт 1. Моно- и дисахариды как восстановители (реакция Троммера).

В пробирку поместили 10 капель 1 %-ного раствора глюкозы, добавили 1 мл 10 %-ного раствора гидроксида натрия и 1 - 2 капли раствора CuSO₄. Осторожно нагрели над пламенем горелки так, чтобы грелась только верхняя часть раствора (не кипятить). Такой же опыт провели с раствором сахарозы, а затем с раствором лактозы и раствором фруктозы.

Записали все видимые изменения. Написали уравнения реакций.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 2. Качественная реакция на альдегидную группу (реакция Толленса)

В пробирку налили 3 мл реактива Толленса и добавили 1,5 мл 1 %-ного раствора глюкозы. Пробирку нагрели на водяной бане при температуре 70 - 80 °С, наблюдали выделение металлического серебра на стенках пробирки («серебряное зеркало»). Если пробирка была недостаточно чистой или во время нагревания сильно встряхивалась, серебро выпадает в виде черного осадка.

Записали все видимые изменения. Написали уравнения реакций.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 3. Качественная реакция на кетогексозы (реакция Селиванова).

В одну пробирку поместили 10 капель 1 %-ного раствора фруктозы, в другую – столько же 1 %-ного раствора глюкозы, добавили в обе пробирки по 1 мл реактива Селиванова. Осторожно нагрели над пламенем горелки.

Записали все видимые изменения.

Записали соответствующий вывод.

Опыт 4. Качественная реакция на крахмал.

В пробирку поместили 5 капель 0,5 %-ного раствора крахмала и 1 каплю разбавленного раствора йода. Отметили изменение окраски. Пробирку с раствором нагрели, а потом охладили.

Записали все видимые изменения.

Записали соответствующий вывод.

Лабораторное занятие 7

Решение задач «Нуклеиновые кислоты (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)».

Лабораторное занятие 8

Выполнение проверочной работы №2. Написание контрольного среза/тестирование №2.

Лабораторное занятие 9

Проверка практических навыков: заполнить таблицу «Качественные реакции на биологически важные органические соединения (аминокислоты, белки, углеводы) реагенты, признаки протекания реакции».

Задания для самостоятельной работы.

1. Сделать конспект теоретического материала с использованием материала лекций и других литературных источников, а так же интернет – ресурсов.

2. Решить задачи (см. СДО Moodle):

1. Гистоны – это белки, содержащиеся в ядрах эукариотических клеток. Изоэлектрическая точка гистонов очень высока – около 10,8. Какие аминокислотные остатки должны присутствовать в гистонах в относительно больших количествах?

2. Оптически активная альдогексоза окисляется концентрированной азотной кислотой до оптически неактивной дикарбоновой кислоты. Какая это может быть альдогексоза? Приведите уравнения реакций.

3. Немецкий химик Христиан Шенбейн нечаянно пролил на пол смесь серной и азотной кислот. Он машинально вытер пол хлопчатобумажным фартуком своей жены. «Кислота может прожечь фартук», – подумал Шенбейн, прополоскал фартук в воде и повесил сушить над печкой. Фартук подсох, но затем раздался негромкий взрыв и ... фартук исчез. Почему произошел взрыв?

4. Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: ААА ЦАЦ ЦТГ ЦТТ ГТА ГАЦ. Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина.

3. Выполнить домашнюю контрольную работу.

4. Подготовиться к выполнению и защите лабораторных работ.

5. Подготовиться к написанию проверочной работы №2.

6. Подготовиться к написанию контрольного среза/ тестирования №2.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 5 баллов каждый
- премиальные баллы – 15 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Общая химия	Защита лабораторных работ	9	Предусмотрено выполнение 4 лабораторных работ, из них первая лабораторная работа ознакомительная, за нее баллы не предусмотрены и 3 работы по 3 балла за каждую. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторной работы; 1 балл - правильное написание вывода к лабораторной работе; 1 балла – за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (за полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
		Контрольная работа	10	Предусмотрено выполнение домашней контрольной работы. Она включает 4 задачи и один теоретический вопрос. За каждую правильно решенную задачу и ответ на вопрос студент получает 2 балла; если допущена ошибка при решении задачи или дан неполный ответ на вопрос – 1 балл; отсутствие или неправильное решение задачи или ответа на вопрос – 0 баллов.
		Составление тематического конспекта	3	3 балла – студент получает за подробно написанный конспект; 2 балла – студент получает за конспект, в котором присутствуют несущественные недочеты; 1 балл – студент получает, если в конспекте описаны не все вопросы по теме; 0 баллов – студент получает за отсутствие изложения материала или материал изложен неправильно.
		Проверочная работа	8	В проверочной работе 4 задачи по 2 балла. За каждую правильно решенную задачу студент получает 2 балла, если допущена несущественная ошибка (например в расчетах) при решении задачи – 1 балл; отсутствие или неправильное решение задачи – 0 баллов.
		Тестирование(контрольный срез)	5	Включает 4 вопроса с одним выбором ответа по 0,5 балла за каждый и 3 вопроса по 1 баллу с множественным ответом или вопрос на соотнесение, в этом случае если все ответы верные студент получает 1 балл за ответ на вопрос, если отсутствует один правильный ответ – 0,5 балла и если в выбранных ответах есть хотя бы 1 неверный ответ, то 0 баллов.

2.	Биоорганическая химия	Защита лабораторных работ	12	Предусмотрено выполнение 4 работ по 3 балла за каждую. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторной работы; 1 балл - правильное написание вывода к лабораторной работе; 1 балл – за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (за полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
		Контрольная работа	10	Предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа включает 5 задач. За каждую правильно решенную задачу студент получает 2 балла; если допущена ошибка при решении задачи – 1 балл; отсутствие или неправильное решение задачи – 0 баллов.
		Проверочная работа	8	Проверочная работа включает 4 задания. За каждое правильно выполненное задание студент получает 2 балла, если допущена одна ошибка при решении задания – 1 балл; отсутствие или неправильное решение задания – 0 баллов.
		Тестирование(контрольный срез)	5	Включает 4 вопроса с одним выбором ответа по 0,5 балла за каждый и 3 вопроса по 1 баллу с множественным ответом или вопрос на соотнесение, в этом случае если все ответы верные студент получает 1 балл за ответ на вопрос, если отсутствует один правильный ответ – 0,5 балла и если в выбранных ответах есть хотя бы 1 неверный ответ, то 0 баллов.
3.	Премияльные баллы		15	Баллы начисляются за все вовремя выполненные и защищенные на максимальный балл лабораторные работы, запланированные на семестр.
4.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично». Экзаменационный билет включает 3 вопроса: 1 теоретический вопрос и 2 задачи. Вопрос и каждая задача оценивается в 10 баллов: 10 баллов - отличное знание материала, раскрыта суть вопроса, ответ не требует наводящих вопросов; 9 баллов - ответ на вопрос дан правильно, но есть небольшой недочет; 8 баллов - ответ на вопрос дан правильно, но требовался один наводящий вопрос; 7 баллов - ответ на вопрос дан правильно, подробное, но недостаточно логичное изложение материала; 6 баллов - ответ на вопросы недостаточно полный, с ошибками, недостаточное понимание материала; 5 баллов - ответ на вопрос содержит ошибки, материал излагается спутанно, нелогично; 4 балла – ответ на вопрос излагается непоследовательно; 3 балла – ответ спутанный, нелогично построенный с ошибками; 2 балла – ответ неверный или с грубыми ошибками; 1- балл – вопрос не понят, попытка ответа; 0 баллов – ответ отсутствует.

5.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	20	Студенту дается 2 дополнительные задачи, или 2 теоретических вопроса, или 1 задача и 1 теоретический вопрос на усмотрение преподавателя (если студент решил задачу, то ему дополнительно задаются теоретические вопросы, если ответил на теоретический вопрос, то дополнительно выдаются задачи, которые он решает в присутствии преподавателя).
6.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Защита лабораторных работ

Тема 1. Общая химия

1. Образуют ли салициловая и бензойная кислоты окрашенный комплекс с катионом железа? Ответ поясните.
2. Перечислите несколько соединений, которые выступают в живых организмах в качестве ингибиторов окислительных процессов? К каким классам органических соединений они относятся?
3. Какие соединения называются полифункциональными, а какие – гетерофункциональными?
4. Назовите качественные реакции, определяющие поли- и гетерофункциональность соединений.
5. Какая качественная реакция подтверждает наличие карбоксильной группы в салициловой кислоте?

Контрольная работа

Тема 1. Общая химия

1. При несахарном диабете выделяются очень большие количества разбавленной мочи, осмолярность которой может снижаться до 0.06 осмоль/л. Вычислите осмотическое давление такой мочи.
2. Рассчитать pH буферного раствора, состоящего из 30 мл 0,2М водного раствора аммиака и 15 мл 0,1М раствора хлорида аммония.
3. Имеется 735 г шестнадцатипроцентного раствора йода в спирте. Нужно получить десятипроцентный раствор йода. Сколько граммов спирта нужно долить для этого к уже имеющемуся раствору?
4. Для коагуляции золя хлорида серебра, полученного при недостатке нитрата серебра, использовались растворы хлоридов калия, железа (III) и магния. Какой из них будет иметь наиболее низкий порог коагуляции? Почему?
5. Образование костной ткани.

Проверочная работа

Тема 1. Общая химия

1. Написать структурную формулу трипептида, образованного глицином, пролином и цистеином, где пролин является N-концом пептида и образует связь с глицином. Определите область значения изоэлектрической точки данного пептида. Напишите название пептида.
2. Написать уравнение реакции гидролитического дезаминирования аланина. Назвать продукт реакции по тривиальной номенклатуре.
3. Написать уравнение реакции окисления идозы под действием фермента. Назвать продукт реакции
4. В трех пробирках находятся растворы крахмала, желатина и глицина. Предложите способ идентификации этих соединений (определите последовательность проведения реакций, назовите используемые реактивы, перечислите внешние признаки реакций идентификации). К каким классам органических соединений относятся идентифицируемые вещества.

Составление тематического конспекта

Тема 1. Общая химия

1. Понятие биогенности химических элементов. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы.
2. Химия биогенных элементов s- блока.
3. Химия биогенных элементов d- блока.
4. Химия биогенных элементов p- блока.
5. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксифосфата кальция.

Тестирование

Тема 1. Общая химия

1. Какая реакция приводит к превращению фенилаланина в фенилпировиноградную (2-оксо-3-фенилпропановую) кислоту:
 - а) декарбоксилирование
 - б) дегидрирование
 - в) трансаминирование
 - г) гидролиз
2. Полифункциональными соединениями являются:
 - а) этиленгликоль
 - б) глицин
 - в) щавелевая кислота
 - г) молочная кислота
 - д) этанол
3. К какому классу соединений относится фосфатидилсерин:
 - а) липид
 - б) аминокислота
 - в) пептид
 - г) нуклеотид
 - д) углевод
4. Подкожный жировой слой наиболее сильно выражен у водных млекопитающих (у китов он достигает до 1 м), он способствует их плавучести и служит для теплоизоляции. А зачем нужен жир верблюдам, живущим в пустыне?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-8)

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Буферные растворы, природные буферные системы. Расчет pH буферных систем, буферная ёмкость.
3. Применение адсорбционных процессов в медицине.
4. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные). Напишите формулы.
5. Понятие биогенности химических элементов. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы.

Типовые задания для экзамена (ОПК-8)

1. Написать структурную формулу трипептида, образованного серином, валином и аланином, где аланин является С - концом и образует связь с валином.
2. Рассчитать массовую долю, молярную и моляльную концентрации раствора сульфата меди (II), если в 180 мл воды растворили 20 г твердой соли. Плотность раствора 1107 кг/м³.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует высокий уровень знаний основных физико-химических понятий и теорий; основных методов исследования в химии. Проводит комплексный анализ физико-химической сущности процессов, происходящих в живом организме, на клеточном и молекулярном уровне. Демонстрирует умение прогнозировать свойства веществ и их реакционную способность в конкретных условиях окружающей среды, в том числе живого организма. Свободно применяет физико-химические методы в профессиональной деятельности
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует хороший уровень знаний основных физико-химических понятий и теорий; основных методов исследования в химии. Анализирует физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме, на клеточном и молекулярном уровне. Демонстрирует владение навыками применения физико-химических методов в профессиональной деятельности по предложенному алгоритму
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует недостаточно высокий уровень знаний основных физико-химических понятий, определений и теорий. Демонстрирует базовое представление о применении физико-химических методов в профессиональной деятельности
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует слабый уровень знаний естественнонаучных понятий и методов. Затрудняется дать оценку сущности процессов, происходящих в живом организме. Демонстрирует неготовность применять физико-химические методы в профессиональной деятельности

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Защита лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ дает студентам возможность познакомиться с методикой проведения научных исследований, приборами и техникой эксперимента, методами обработки результатов наблюдений. В задачу подготовки студента к работе входит изучение описания лабораторной работы и теоретического материала, относящегося к данной теме. Студент должен четко представлять цель работы, знать, какие реактивы и оборудование используются в лабораторной работе, знать порядок выполняемых операций. При выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать правила техники безопасности, предъявляемые к студентам в учебной лаборатории химии.

В ходе лабораторной работы студент должен заполнить соответствующие разделы рабочей тетради, записывая свои наблюдения, заполняя таблицы, делая необходимые расчеты. Тетрадь оформляется индивидуально каждым студентом. В выводах следует привести числовые значения полученных величин, кратко сформулировать основные результаты выполненной работы. После оформления лабораторной работы студент защищает свою работу, представляя заполненную рабочую тетрадь преподавателю и отвечая на контрольные вопросы. Лабораторная работа считается полностью выполненной и сданной только после ее защиты.

Проверочная работа

Проверочная работа — один из самых распространенных способов проверки знаний. Как правило, проводится по определенной теме, нескольким параграфам либо курсу в целом — в зависимости от учебной программы. Бывает в форме теста и вычислительных задач.

- Для начала подготовьте список тем или подтем, которые нужно изучить. На каждый вопрос найдите ответ и законспектируйте его. Желательно писать от руки: информация запомнится лучше, так как одновременно задействована моторная и зрительная память.
- Если визуальная информация хорошо воспринимается, можно изобразить графические формулы, уравнения реакций и другие данные.
- Если проверочная работа предполагает решение практических заданий, без алгоритмов решения типовых задач не обойтись. Попросите их у преподавателя, поищите в решебниках, интернете и т.д.
- Бегло просмотрите все задания. В первую очередь принимайтесь за те, что полегче, а сложные оставьте на потом.
- Внимательно прочитайте и вникните в условие каждого задания.
- Проверочная работа должна быть представлена в письменном виде. Ответ на устный вопрос должен быть изложен кратко и обстоятельно. Пишите разборчиво и аккуратно. В решении задачи должны быть приведены все использующиеся при решении формулы, указаны единицы измерения, при необходимости написаны уравнения реакций. Ответ на теоретический вопрос должен быть кратким, но при этом нести всю необходимую информацию.
- В случае уважительной причины, задерживающей исполнение учебного задания в установленный срок, студент обязан сообщить об этом преподавателю, с указанием, когда это задание будет выполнено.

Конспектирование материала

Конспект - это краткое последовательное изложение содержания статьи, книги, лекции. Конспекты при обязательной краткости содержат не только основные положения и выводы, но и факты, и доказательства, и примеры, и иллюстрации.

Результат конспектирования — запись, позволяющая конспектирующему немедленно или через некоторый срок с нужной полнотой восстановить полученную информацию. Конспект носит индивидуализированный характер: он рассчитан на самого автора и поэтому может оказаться малопонятным для других.

Выделение главной мысли — одна из основ умственной культуры при работе с текстом. Во всяком научном тексте содержится информация 2-х видов: основная и вспомогательная. Основной является информация, имеющая наиболее существенное значение для раскрытия содержания темы или вопроса. К ней относятся: определения научных понятий, формулировки законов, теоретических принципов и т.д. Назначение вспомогательной информации - помочь читателю лучше усвоить предлагаемый материал.

Основную информацию записывают как можно полнее, вспомогательную, как правило, опускают. Содержание конспектирования составляет переработка основной информации в целях ее обобщения и сокращения.

Читая, мы интуитивно используем некоторые слова и фразы в качестве опорных. Такие опорные слова и фразы называются ключевыми. Ключевые слова и фразы несут основную смысловую и эмоциональную нагрузку содержания текста.

Выбор ключевых слов — это первый этап смыслового свертывания, смыслового сжатия материала.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Роль конспекта — чисто учебная: он помогает зафиксировать основные понятия и положения первичного текста и в нужный момент их воспроизвести.

Тестирование

Тестирование – метод выявления и оценки уровня учебных достижений обучающихся, осуществляемый посредством стандартизированных материалов – тестовых заданий. Представляет собой технологический процесс, реализуемый в форме алгоритмически упорядоченного взаимодействия студента с системой тестовых заданий и завершающийся оценением результатов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. Проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы.
2. Выяснить все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
3. Приступая к работе с тестами, следует внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). Сделать соответствующие правильным ответам отметки.
4. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
5. Если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
6. Обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Показатели выполнения:

- тест должен быть выполнен верно не менее, чем на 50%;
- задания выполнены в установленное время.

Контрольный срез

Для подготовки к данному виду деятельности студент должен проработать ранее изученный материал (просмотреть презентации лекций, прочитать материал учебника, вспомнить материал предыдущих занятий).

При подготовке не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Жолнин А.В. Общая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html>
3. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Zurabyan S.E. Fundamentals of bioorganic chemistry : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462065.html>

6.3 Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru
2. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
4. Российское образование для иностранных граждан - <http://www.russia.edu.ru/>
5. Словари и энциклопедии он-лайн - <http://dic.academic.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки (комплект Тамбовского ГУ) . – URL: <http://www.studentlibrary.ru>
4. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
6. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.