

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Биохимия»**

Направление подготовки:
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль "Технология продуктов питания животного происхождения"

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии, к.х.н.
Каджаева А. З.

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	+
Общее количество часов	108

2. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с фундаментальными знаниями о молекулярных механизмах жизнедеятельности, структуре и функциях биополимеров (белков, нуклеиновых кислот и т. д.), а также с химическими реакциями, обеспечивающие обмен веществ и энергии в живых клетках.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.О.15.05. Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии и биологии в объёме программы средней школы.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «Пищевая биотехнология», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» и др.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности)	ОПК-2.1: Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знать: - теоретические основы химии как науки о веществах, основные классы неорганических веществ, их строение, свойства и области применения Уметь: применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам биологических систем Владеть: - основными методами технической безопасности
	ОПК-2.2: Систематизирует результаты исследования	Знать: проявление теоретических закономерностей в рас-

	ний	творах пищевых и непищевых компонентов (в гомогенных и гетерогенных системах) Уметь: рассчитывать важнейшие характеристики растворов (концентрацию, pH растворов электролитов, константы диссоциации и гидролиза и др.) Владеть: самостоятельной работы в химической лаборатории, проведения химического анализа для последующего его использования в теории и практике
	ОПК-2.3: Применяет знания и методы исследований естественных наук в решении профессиональных задач	Знать: основные понятия и определения в области аналитической химии, химического анализа, химических методов, методик, инструментария для проведения исследований, а также сведения о статистической обработке экспериментальных данных Уметь: использовать знания по свойствам веществ и растворов в исследовании различных систем; Владеть: методами самостоятельной работы в химической лаборатории, проведения химического анализа для последующего его использования в теории и практике

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ не де ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Формы текущего контроля	Количество баллов
	Тема лекции	Лек	Лаб	Содержание	Часы		
1	Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии. Лабораторная работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда. Приготовление дистиллированной воды. Приготовление растворов. Экстракция, кристаллизация, выпаривание, высушивание. Фильтрование. Охлаждающие смеси. Весы и взвешивание.	2	2	Живая клетка, строение и функции. Теория организационных форм воды в клетке.	1	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	3
2	Аминокислоты. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Пептиды. Лабораторная работа №2. «Цветные качественные реакции на аминокислоты и белки»	2	2	Амины. Карбоновые кислоты.	1	Химический диктант по аминокислотам, письменный отчет по лабораторной работе	3
3	Белки. Функции белков. Строение и аминокислотный состав белков. Пространственная структура белков. Классификация белков. Свойства белков. Пищевая цен-	2	2	Особенности белков молока: Казеины; Сывороточные белки; Белки оболочек жировых шариков; Минорные белки.	2	Письменный отчет по лабораторной работе, уст-	2

	ность белков. Лабораторная работа №3. «Методы разделения веществ. Экстракция белков из тканей растений. Разделение белков методом хроматографии»					ный опрос	
4	Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Структуры нуклеиновых кислот. Структурные звенья нуклеиновых кислот. Виды РНК. Лабораторная работа №4. «Выделение рибонуклеопротеинов (РНП) из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза»	2	2	Комплексы нуклеиновых кислот и белков (рибосомы, вирусы, хромосомы). Генетическая инженерия.	2	Письменный отчет по лабораторной работе, устный опрос	2
5	Ферменты. Строение. Кинетика ферментативных реакций. Механизм ферментативного действия. Регуляция активности ферментов. Свойства ферментов. Имобилизованные ферменты Лабораторная работа №5. «Изучение влияния различных факторов на скорость ферментативных реакций».	2	2	Номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы. Изомеразы. Лигазы (синтетазы). Применение ферментов.	2	Устный опрос, конспект, письменный отчет по лабораторной работе	2
6	Витамины. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения. Содержание витаминов в молоке и молочных продуктах. Лабораторная работа №6. «Качественные реакции на жиро- и водорастворимые витамины»	2	2	Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов	1	Письменный отчет по лабораторной работе, устный опрос	2

7	Гормоны. Общие свойства гормонов. Роль гормональной регуляции обмена веществ. Биохимические механизмы регуляции образования гормонов. Классификация гормонов. Гормоны – белки. Гормоны – производные аминокислот. Стероидные гормоны. Рецепторы гормонов. Роль ионов кальция как посредников в изменении гормонами активности ферментов. Роль гормонов в индукции и репрессии синтеза белков. Лабораторная работа №7. «Качественные реакции на инсулин»	2	2	Гормоны гипоталамуса. Гормоны гипофиза. Гормоны периферических желез. Щитовидная железа. Паращитовидные железы. Поджелудочная железа. Надпочечники. Половые железы. Гормоны желудочно-кишечного канала. Гормоноподобные соединения. Экзогенные гормоны.	1	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
8	Углеводы. Строение и классификация углеводов. Моносахариды. Сложные углеводы. Физиологическое значение углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Поддержание постоянного уровня глюкозы в крови. Пищевая ценность углеводов. Лабораторная работа №8. «Качественные реакции на углеводы»	2	2	Углеводы и их обмен. Углеводы, их классификация и значение.	1	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	4
9	Обмен веществ и энергии. Классические и современная теории биологического окисления. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь и ее ферменты. Лабораторная работа №9. «Сопоставление окислительно-восстановительного потенциала рибофлавина и метиленовой сини»	2	2	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза.	1		15
10	Окисление глюкозы. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов. Нарушения углеводного обмена. Лабораторная работа №10. «Исследование влияния амилазы на крахмал и целлюлозу»	2	2	Превращения углеводов в технологических процессах.	1	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2

11	Липиды. Строение и классификация липидов. Простые липиды. Сложные липиды. Биологические функции липидов. Основные превращения липидов. Обмен жиров. Пищевая ценность жиров и масел. Лабораторная работа №11. «Выделение липидов из тканей растений и из субклеточных элементов»	2	2	Переваривание и всасывание липидов. Фосфолипиды. Гликолипиды. Холестерол: функции, обмен.	1	Письменный отчёт по теме, письменный отчет по лабораторной работе	2
12	Обмен аминокислот и белков в тканях. Переваривание и всасывание белков. Лабораторная работа №12. «Количественное определение продуктов азотистого обмена» «Определение активности аминотрансфераз сыворотки крови»	2	2	Орнитиновый цикл.	1	Веерный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
13	Обезвреживание аммиака. Нарушения обмена белков и аминокислот. Лабораторная работа №13. «Определение содержания креатинина в моче» «Количественное определение мочевой кислоты в моче»	2	2	Синтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов.	1	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	2
14	Функционирование нуклеиновых кислот. Катаболизм нуклеиновых кислот и их компонентов. Распад нуклеотидов. Распад азотистых оснований. Анаболические пути нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез ДНК и РНК. Биосинтез РНК — транскрипция. Лабораторная работа №14. «Определение активности рибонуклеазы спектрофотометрическим методом»	2	2	Регуляция синтеза нуклеиновых кислот. Регуляция синтеза белка. Генетический код. Биосинтез белка — трансляция. Транспорт синтезированных белков через мембраны и постсинтетическая (посттрансляционная) модификация белков.	1	Письменный отчет по лабораторной работе	2

15	Обмен воды и минеральных веществ. Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и pH жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков. Лабораторная работа №15. «Определение содержания минеральных веществ в растительном и животном сырье»	2	2	Минеральные элементы молока. Минеральные вещества в пищевых продуктах.	1	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
16	Биохимия мяса, яйца. Лабораторная работа №16. «Определение активности катепсинов мышечной ткани».	2	2	-	-	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	3
17	Биохимия молока. Лабораторная работа №17. «Определение молокосвертывающей активности пепсина».	2	2	-	-	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
18	Биохимия растительного сырья. Лабораторная работа №18. «Определение амилазы при прорастании семян».	2	2	-	-	Устный опрос, решение задач	3
	ИТОГО:	36	36		18		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: **лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов.** Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (ЭИОС СОГУ).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
 - выполнение домашних заданий;
 - написание докладов, эссе;
 - подготовка презентаций;
 - самостоятельное изучение литературных источников;
 - работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями);
 - подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену).
 - подготовка к выполнению практических (лабораторных) работ;
 - подготовка к промежуточной аттестации (зачету);
- Содержание, трудоемкость и формы внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или лабораторном занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, практических (лабораторных) работ.

Форма *рубежного контроля*: тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации*: экзамен.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (максимум 40 баллов за один модуль)					
		35–37 баллов	32–34 баллов	18–31 баллов	0–17 баллов
	Текущая работа в течение модуля (максимум 176.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (максимум 36.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов за один модуль)					
	тест/контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (максимум число баллов – 30 в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправки, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают «Зачет» или оценку «удовлетворительно». Для получения более высокой оценки (хорошо/отлично) студент должен сдать экзамен. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) (30 баллов)

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 1 балл.

Инструкция студенту: внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильных ответов может быть несколько.

Задание № 1

Биосинтез α -аминокислот включает в себя аминирование:

Ответ:

1. α -Оксокислот
2. α -Гидроксикислот
3. β -Оксокислот
4. Карбоновых кислот
5. Кетонов

Задание № 2

Для спектрофотометрического определения аминокислот в аминокислотных анализаторах используется:

Ответ:

1. Альдольная реакция
2. Нингидриновая реакция
3. Реакция Хека
4. Проба Пирке
5. Реакция Соногаширы.

Задание № 3

Биогенные амины образуются из:

Ответ:

1. Липидов
2. α -Аминокислот
3. Фурановых соединений

Задание № 4

Дисульфидные связи в пептидах и протеинах образуются:

Ответ:

1. Цистеином
2. Триптофаном
3. Триптомином
4. Серином
5. Лейцином

Задание № 5

Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?

Ответ:

1. Водородная
2. Сложноэфирная
3. Пептидная
4. Гидрофобная
5. Ненасыщенная

Задание № 6

Под денатурацией белка понимают:

Ответ:

1. Нарушение растворимости белка
2. Нарушение подвижности белка при электрофорезе
3. Нарушение гидратной оболочки белка
4. Нарушение структуры и функции белка

Задание № 7

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании водородных связей:

Ответ:

1. Пролин
2. Валин
3. Серин
4. Фенилаланин
5. Лейцин

Задание № 8

Пространственная структура белка, образованная водородными связями между атомами пептидного остова, впервые проявляется в:

Ответ:

1. Первичной структуре белка
2. Вторичной структуре белка
3. Третичной структуре белка
4. Четвертичной структуре белка

Задание № 9

Ферменты это:

Ответ:

1. Белковые молекулы
2. Транспортные частицы
3. Катализаторы в биологических системах
4. Вещества обеспечивающие протекание метаболических процессов в организме.
5. Место хранения генетической информации

Задание № 10

Оксидоредуктазы это ферменты:

Ответ:

1. катализирующие гидролиз химических связей
2. катализирующие перенос химических групп с одной молекулы субстрата на другую
3. катализирующие перенос электронов, то есть окисление или восстановление
4. катализирующие структурные или геометрические изменения в молекуле субстрата с образованием изомерных форм.

5. катализирующие образование химических связей C—C, C—S, C—O и C—N между субстратами за счёт реакций конденсации

Задание № 11

Место протекания реакции в ферментах называется:

Ответ:

1. гемоглобином
2. кофактором
- 3. активным центром**

Задание № 12

В роли кофакторов при работе ферментов выступают:

Ответ:

- 1. ионы металлов**
2. α-аминокислоты
- 3. витамины**
- 4. микроэлементы**
5. антибиотики

Задание № 13

Алкогольдегидрогеназа относится к группе ферментов под названием:

Ответ:

1. Трансферазы
2. Гидролазы
- 3. Оксидоредуктазы**
4. Лиазы
5. Лигазы

Задание № 14

Эндофермент – это фермент:

Ответ:

1. функционирующий вне живого организма
- 2. функционирующий внутри клетки**
3. функционирующий вне клетки

Задание № 15

Обратимые ингибиторы по своей природе бывают:

Ответ:

- 1. конкурентными**
2. правосторонними
- 3. неконкурентными**
4. левосторонними

Задание № 16

Характерным свойством ферментов является:

Ответ:

- 1. Высокая субстратная специфичность**
2. Низкая реакционная специфичность
- 3. Высокая реакционная специфичность**

4. Низкая субстратная специфичность

Задание № 17

В переваривании жиров участвует фермент:

1. амилаза
2. липаза
3. мальтаза
4. пепсин

Задание № 18

Кофермент НАД⁺ переносит:

1. аминокруппу
2. одноуглеродные фрагменты
3. присоединяет CO₂
4. атомы водорода

Задание № 19

В организме животных и человека углеводы выполняют следующие функции:

Ответ:

1. Энергетическая
2. Структурная
3. Защитная
4. Каталитическая
5. Метаболическая

Задание № 20

Расщепление крахмала осуществляет фермент:

Ответ:

1. амилаза
2. сахараза
3. лактаза
4. липаза

Задание № 21

К классу альдоз относится:

Ответ:

1. сахароза
2. глюкоза
3. фруктоза
4. глицерин

Задание № 22

α -Глюкоза отличается от β -глюкозы:

Ответ:

1. линейной формой
2. положением группы $-C=O$
3. положением группы $-C-OH$

Задание № 23

Сахароза состоит:

Ответ:

1. из двух остатков α -глюкозы, соединенных α -1,4-связью
2. из большого количества остатков α -глюкозы, соединенных α -1,4-связью
3. из большого количества остатков α -глюкозы, соединенных α -1,4 и α -1,6-связями
4. из остатков α -глюкозы и β -фруктозы, соединенных β -фруктозидной связью

Задание № 24

Расщепление сложных углеводов, поступающих в организм человека с пищей, начинается:

Ответ:

1. в ротовой полости
2. в желудке
3. в тонком кишечнике
4. в толстом кишечнике

Задание № 25

Воски — это:

Ответ:

1. сложные эфиры глицерола и жирных кислот, содержащие остаток фосфорной кислоты и азотсодержащий спирт
2. сложные эфиры глицерола и высших жирных кислот
3. сложные эфиры циклических спиртов и жирных кислот
4. эфиры высших спиртов и жирных кислот.

Задание № 26

Ненасыщенные жирные кислоты:

Ответ:

1. имеют высокую температуру плавления и обеспечивают твердую консистенцию жиров;
2. имеют низкую температуру плавления и обеспечивают жидкую консистенцию жиров;
3. не влияют на консистенцию жиров.

Задание № 27

Нейтральные жиры – это:

Ответ:

1. сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина;
2. сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов;
3. сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов;
4. сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты.

Задание № 28

Липиды делятся по биологическим функциям на:

Ответ:

1. Структурные липиды

- 2. Алифатические липиды
- 3. Резервные липиды
- 4. Гетероциклические липиды
- 5. Регуляторные липиды

Задание № 29

К простым липидам относятся:

Ответ:

- 1. воски
- 2. диольные фосфолипиды
- 3. церамиды
- 4. сфингофосфолипиды
- 5. триацилглицеролы

Задание № 30

На основании общих физико-химических свойств липиды подразделяют на:

Ответ:

- 1. восстановленные
- 2. хиральные
- 3. обращенные
- 4. нейтральные
- 5. амфифильные

Задание № 31

К незаменимым жирным кислотам относится:

Ответ:

- 1. Арахидоновая
- 2. Лауриновая
- 3. Миристиновая

Задание № 32

Многоатомные и высшие спирты, входящие в состав липидов это:

Ответ:

- 1. глицерин
- 2. инозитол
- 3. фенол
- 4. холестерин
- 5. сквален

Задание № 33

Образование мицелл характерно для:

Ответ:

- 1. Сложных амфифильных липидов
- 2. Простых ненасыщенных липидов
- 3. Восков
- 4. Триацилглицеролов

Задание № 34

Гликолипиды это:

Ответ:

1. Соединения углеводов с липидами
2. Соединения протеинов с липидами
3. Соединения углеводов с липидами
4. Соединения гликолей с липидами
5. Соединения глицерина с липидами

Задание № 35

Простагландины в организме синтезируются из:

Ответ:

1. Насыщенных жирных кислот
2. Церамидов
3. Незаменимых жирных кислот
4. Гликопротеинов
5. Соединений азота.

Задание № 36

Выделите характеристики присущие витаминам:

Ответ:

1. Витамины не синтезируются в организме человека
2. Витамины являются пластическим и энергетическим материалом
3. Витамины это соединения различной химической природы
4. Организм чувствителен только к недостатку витаминов

Задание № 37

Витамины группы А, D, Е, К относятся к:

Ответ:

1. водорастворимым
2. жирорастворимым
3. витаминоподобным

Задание № 38

β -Каротин является провитамином:

Ответ:

1. А
2. В
3. С
4. D
5. Е

Задание № 39

Какой витамин входит в состав НАД и НАДФ:

Ответ:

1. А
2. никотиновая кислота
3. В6

4. D
5. аскорбиновая кислота

Задание № 40

Витамин В6 (пиридоксин) это производное

Ответ:

1. Пиразола
2. Пиперина
3. Пипероналя
4. Пиридина
5. Пиперидина

Задание № 41

Центральным атомом витамина В12 является

Ответ:

1. Железо
2. Кобальт
3. Никель
4. Хром
5. Молибден

Задание № 42

В состав биотина входит

Ответ:

1. Фурановое кольцо
2. Имидазольное кольцо
3. Тioфеновое кольцо
4. Пиридиновое кольцо
5. Индольное кольцо

Задание № 43

Витамин С необходим в качестве кофермента в следующих реакциях

Ответ:

1. протолитических
2. липолитических
3. окислительно-восстановительных
4. гликолитических
5. реакциях переноса групп

Задание № 44

Источником для биосинтеза витамина D является.

Ответ:

1. тестостерон
2. анаболические стероиды
3. холестерин
4. эстрогены
5. холевые кислоты

Задание № 45

В состав нуклеиновых кислот входят

Ответ:

1. азотистое основание
2. пентоза
3. тиофен
4. остаток фосфорной кислоты
5. фуран

Задание № 46

В состав ДНК входит

Ответ:

1. рибоза
2. лактоза
3. дезоксирибоза
4. фруктоза

Задание № 47

Характерной особенностью эстрогенных стероидных гормонов является наличие

Ответ:

1. циклогексанового кольца
2. фенольного кольца
3. цикlopентанового кольца
4. декалиновой подструктуры
5. гидриндановой подструктуры

Задание № 48

Характерной особенностью желчных кислот является наличие

Ответ:

1. фуранового кольца
2. фенольного кольца
3. транс-декалина
4. цис-декалина
5. карбоксильной группы

Задание № 49

Стадиями биосинтеза стероидов являются

Ответ:

1. простагландины
2. уксусная кислота
3. терпены
4. высшие жирные кислоты

Задание № 50

Циклический скелет стероидов в биологических условиях

Ответ:

1. изомеризуемый
2. конформационно лабильный
3. жесткий
4. обратимый

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
Вопросы для подготовки к экзамену

4 семестр

Билет №1.

1. α -Аминокислоты.
2. Ингибиторы ферментов.
3. Альдозы и кетозы. Структурные особенности.

Билет №2.

1. Биогенные амины.
2. Гликозиды и их роль в природе.
3. Микроэлементы и их функция.

Билет №3.

1. Ферменты.
2. Примеры крупнотоннажных биотехнологических производств.
3. Нингидриновая реакция.

Билет №4.

1. Кофакторы.
2. Сферы применения амилаз.
3. Примеры применения уксуснокислых бактерий в органическом синтезе.

Билет №5.

1. Углеводы.
2. Ацетонбутанольное брожение и его значимость.
3. Направленная эволюция и рекомбинантная экспрессия для повышения эффективности биокатализа.

Билет №6.

1. Липиды.
2. Иммобилизация ферментов и микроорганизмов в биотехнологии.
3. Гиперавитаминоз и гиповавитаминоз. Причины и следствия.

Билет №7.

1. Витамины.
2. Сферы применения алкогольдегидрогеназ.
3. Примеры мицеллообразующих биомолекул и их роль в метаболических процессах.

Билет №8.

1. Нуклеиновые кислоты.
2. Сферы применения липаз.
3. Примеры хиральности в биомолекулах.

Билет №9.

1. Стероидные гормоны.
2. Роль кофермента А в биологических процессах.
3. Жиры и воски. Сходство и отличие.

Билет №10.

1. Алкалоиды.
2. Биосинтез холестерина.
3. Коферменты НАДН⁺ и НАД⁺.

Билет №11.

1. Флавоноиды.
2. Провитамины.
3. Функции углеводов в живых организмах.

Билет №12.

1. Терпены и терпеноиды.
2. Роль флавоноидов в растениях.
3. Функции липидов в живых организмах.

Билет №13.

1. Технологические сферы применения липаз.
2. Роль алкалоидов в растениях.
3. Роль водородных связей в структуре белка.

Билет №14.

1. Уксуснокислое брожение.
2. Денатурация белка.
3. Пространственные структуры белка.

Билет №15.

1. Маслянокислое брожение.
2. Биосинтез пептидов и белков.
3. Роль дисульфидной связи в белках.

Билет №16.

1. Биокатализ.
2. Биосинтез α -аминокислот.
3. Роль амидной связи в белках.

8.4. Темы рефератов.

1. Обмен веществ в клетке на примере глутаминовой кислоты /понятие о ключевых процессах и их значении.
2. Обмен веществ в клетке на примере аланина /взаимосвязь биохимических - реакций различных классов соединений и их регуляция/.

3. Биохимические доказательства факта: клетка – открытая система в термодинамическом смысле. Примеры потребления энергии извне, реализация ее внутри клетки и выделение в окружающую среду.
4. Анаболизм и катаболизм - две стороны одного процесса метаболизма, их особенности взаимосвязь.
5. Биохимические процессы в различных частях клетки - их комплементарность и единство.
6. Азот - жизненно необходимый элемент /от усвоения азота бактериями до участия его в важнейших биохимических процессах/.
7. Биохимические процессы окисления и восстановления, их отличительные особенности и значение для жизни клетки.
8. Окислительное фосфорилирование, его значение в процессе биологического окисления.
9. Процессы передачи биологической информации в клетке - открытие явления и современное состояние вопроса.
10. Что важнее для жизнедеятельности клетки - белки, жиры или углеводы? Доказать с помощью биохимических реакций.
11. Расшифруйте понятие: "Жиры сгорают в пламени углеводов", используя биохимические процессы.
12. Ферменты - уникальные катализаторы биологических реакций, особенности их строения и основные черты ферментативного катализа.
13. Почему мне необходимо знать биохимию?
14. Как объяснить необходимость витаминов для жизни с точки зрения их действия как коферментов? Приведите примеры действия витаминов-коферментов.
15. Перечислите коферменты, участвующие в переносе водорода и привести примеры соответствующих реакций. Как можно объединить наличие нескольких коферментов переноса водорода? Приведите примеры.
16. Почему ферменты необходимы живым организмам? Какие факторы обеспечивают высокую эффективность действия ферментов? Приведите примеры действия ферментов при различных значениях pH.
17. Функциональная роль азотистых оснований нуклеиновых кислот.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman , размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Оценка	Критерий оценки краткого сообщения
3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
1	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

8.5. Примерная тематика презентаций.

1. Аминокислоты
2. Ферменты.
3. Гликопротеины
4. Витамины.
5. Терпены. Анализ хмелевого масла
6. Получение фурфурола из пентозанов.
7. Микробиальная целлюлоза.
8. Метаболизм фенилаланина.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.

2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

5. Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

6. Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	3	2	1	0
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск:ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература:

1. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева. Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
2. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
5. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Область знаний	Профессиональные базы данных и образовательные ресурсы Интернет	Ссылка
Химия	Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
	Химический портал Chemport.ru	http://www.chemport.ru
	Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»	https://www.hij.ru
	Аналитическая химия. База данных	https://www.freechemistry.ru/
	Mendeleev.info – о химии и химиках	https://mendeleev.info/
	ХиМиК – один из самых популярных химических сайтов. Представлены электронные справочники, on-line учебники по неорганической, органической, коллоидной и токсикологической химии. Действуют сервисы по вычислению молекулярных масс, уравниванию хим. реакций, редактированию формул. Есть база по термодинамическим свойствам неорганических веществ. Хороший форум по химии.	https://xumuk.ru/
Экология	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	https://rpn.gov.ru/
	Особо охраняемые природные территории и объекты в России (ООПТ)	https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/

Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/
	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств, г. Москва	https://liart.ru/ru/
	Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова	https://nbgmu.ru/

г) программное обеспечение, ЭБС:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна- производитель
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9	Программное обеспечение 1С:	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-	Россия

	Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	СОФТ СОФТ» бессрочно	
1	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ SBR003-2600-10357500001 с 06.02.2026 по 05.02.2027	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум» (бессрочно)	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
1	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
1	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
1	DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
1	MOODLE	Бесплатное	-
1	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
2	РусГард	Бесплатное	Россия
2	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
2	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
2	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
2	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
2	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам, реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
----------------------	---	-----------	-----------------	-------------------

«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03.2025 г. С 14.04.2025 г. - 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=campus Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.

газет, журналов информ-агентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.				
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учеб-
--	--

	ным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 603

Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Интерактивное мультимедийное оборудование (Доска FOX IB82,Проектор Aser U5200 Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НБК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440x465x430мм, 300 С, вентилятор – 1шт. рН-метр 150 МИ – 1 шт, Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Heidolf – 2 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 1шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 110
Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НБК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440x465x430мм, 300 С, вентилятор – 1шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт., Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт., Холодильник Минск 2808 – 1шт	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 111
Лаборатория Биохимии курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Of-	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 112

Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт., Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	
Лаборатория Биохимии, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт., Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт.,Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 105
Лаборатория Физической, коллоидной химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: : Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт., Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия" – 1 шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 114

Печь муфельная ЭКПС-10 – 1 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. pH-метр-милливольтметр «рН-150МИ»-2 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт. Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Фотометр ЗОМЗ КФК-3-01 - 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Баня водяная двухместная УТ-4302Е ULAB – 1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ – 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 – 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1 шт. Поляриметр круговой СМ-3 -1шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE – 1 шт. Весы технические М-ER – 3 шт. Сушильный шкаф ШС-80-01-СПУ – 1 шт.	
Лаборатория Физико-химических методов исследования, курсового проектирования, выполнения магистерских диссертаций, выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет – 1шт, Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1шт., pH-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. UV-1650PC UV-VISIBLE SPECTROPHOTOMETER (SHIMADZU) Спектрофотометр видимой области с программным обеспечением -1 шт., Кондуктометр портативный ОНАУС ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт., Установка "BioLogic Science Instruments SP-50" с набором электродов (Электроды рабочие: платиновый, стеклографитовый, Электрод сравнения хлорсеребряный)– 1шт	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 318
Лаборатория Тонкого органического синтеза для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной цельнометаллический ЛАБ-М ШВ МЕ– 3шт. Хромато-масс-спектрометр ThermoScientific – 1шт. Реактор для фотохимического синтеза Lucent360 Advanced package, HepatoChem – 1шт. Весы аналитические A&D HR-150 AZG (152г, 0,1 мг, автокалибровка) (с поверкой) – 1шт. pH-метр 150 МИ – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 4 шт. Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 3шт., Нагревательная плита ES-H3040 -2шт. Шкаф сушильный конвекционный ШС-40-01	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 608

– 1 шт. Вакуум-сушильный шкаф СПТ-200 – 1 шт. Циркуляционный охладитель Huber KISS K25 – 1 шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1 шт. Частотный преобразователь Altivar ATV310HU30N4E – 1 шт. Источник бесперебойного питания APC by Schneider Electric Smart-UPS SRT 6000VA R – 1 шт. Компенсограф ОН 814 – 1 шт. Потенциостат SP 50 – 1 шт. Печь муфельная СНОЛ – 1 шт.	
Лаборатория Физико-химических методов анализа для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ -2 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet. Лабораторное оборудование: Приточно-вытяжная установка (Зонт из оцинкованной стали 2000*600*400-2 стола). Анализатор "Флюорат -02-2М"- 1 шт. Атомно-Абсорбционный спектрометр МГА-1000 с автосемплером- 1 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Пламенный фотометр ФПА-2-01 ЗОМЗ- 1 шт. Спектофотометр ПЭ-5400УФ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607
Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" , ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных East View, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИВИС»	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Церетели, 16
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного обо-	362025, Республика Северная Осетия – Алания,

рудования; Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А
---	---