

*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
«Введение в биоорганическую химию»**

Направление подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика

Профиль подготовки
«Конвергентные нано-, био-, информационные и когнитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки - 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Владикавказ, 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины – 3з.е. (108 ч.)

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	+
Контроль	36
Экзамен	+
Зачет	-
Общее количество часов	108

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний основных понятий и законов химии, свойств важнейших веществ, понимание сути химических превращений, способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области биологической химии;
- приобретение теоретических знаний в области изучения наиболее важных процессов биологического обмена веществ в живой клетке, координации и регуляции этого обмена, сопряжения метаболических циклов;
- оказание консультаций и помощи студентам в области тех разделов молекулярной биологии и химии живого, которые необходимы для выполнения собственной теоретической и практической работы студентов;
- формирование у студентов навыков самостоятельной работы со специальной научной литературой биологической направленности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Введение в биоорганическую химию» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1, Б1.В.14, осваивается на 2 курсе, в 4 семестре. Биоорганическая химия изучает связь между строением органических веществ и их биологическими функциями, используя методы органической и физической химии, а также физики и математики. Объекты изучения биоорганической химии - биологически важные природные и синтетические соединения, главным образом биополимеры, а также витамины, гормоны, антибиотики, природные феромоны и сигнальные вещества, биологически активные вещества растительного происхождения, внутриклеточные регуляторы, а также синтетические регуляторы биологических процессов - лекарственные препараты, пестициды и другие.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых спланируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов обучения.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики	Знает основные физико-химические параметры, определяющие ход химических превращений
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин	Способен использовать математический аппарат для анализа химических и физико-химических свойств элементов и их соединений
	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем	Владеет культурой постановки и моделирования биологических задач; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
	ПК-1.4 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях	
	ПК-1.5 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим экспериментальным оборудованием	Умеет выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения поставленных экспериментальных задач
	ПК-1.6 Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории	Знает правила техники безопасности при работе с химическими реактивами.
	ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента	Умеет выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения поставленных экспериментальных задач
	ПК-1.8 Владеет навыками работы с современными языками программирования и программными пакетами для научных расчетов	Применяет современные программные пакеты для анализа полученных в ходе лабораторной работы данных.

	ПК-1.9 Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области	Способен самостоятельно работать с естественнонаучной литературой, а также с учебной, учебно-методической и справочной литературой по физико-химическим предметам
ПК-3Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования	Умеет выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения поставленных экспериментальных задач
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений	Знает основные закономерности химических процессов; свойства химических элементов и их соединений; Умеет использовать полученные знания при выполнении лабораторных работ, решении задач и обсуждении теоретических вопросов; анализировать полученные в ходе лабораторной работы данные и делать правильные выводы; Владеет навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными; практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов	
	ПК-3.4 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области	
	ПК-3.5 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов	
	ПК-3.6 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек-ции	практ	Содержание	часы		
1.	Введение в биоорганическую химию.	2	2	Уровни описания органических соединений: качественный состав, количественный состав, строение. Структурная изомерия. Методы исследования органических соединений.	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
2.	Уровни описания строения биоорганических соединений.	2	2	Ароматические соединения, ароматичность. Правило Хюккеля. Бензол и ароматические циклы. Водородная связь в органических соединениях. Межмолекулярные взаимодействия.	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
3.	Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических соединениях.	4	4	Метод молекулярных орбиталей (МО) и метод резонансных структур. Сопряжение и ароматичность. Индуктивные эффекты. Мезомерные эффекты (эффект сопряжения).	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
4.	Пространственное строение и изометрия.	2	2	Соединения, содержащие несколько хиральных центров. Ньюменовские проекции. Энантиомерия, диастереомерия. Рацематы. Мезо-формы. Стереохимия аминокислот и углеводов.	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
5.	Кислотно-основные свойства органиче-	2	2	Кислотно-основное равновесие в растворе аминокислот. Цвиттер-ионы,	9	Устный опрос, сообщения по вопро-	[1-4]

	ских соединений.			изоэлектрическая точка. Нейтральные, кислые и основные α-аминокислоты.		сам темы, конспект, задачи на КР	
6.	Структурные компоненты биополимеров.	2	2	Строение и синтез пептидов. Моносахариды. Циклические формы сахаров. Нуклеозиды и нуклеотиды.	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
7.	Уровни пространственной организации биополимеров.	2	2	Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Первичная, вторичная и третичная структура нуклеиновых кислот.	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
8.	Методы исследования биоорганических соединений.	2	2	Электрофорез. Хроматография. Спектральные методы. Дифракционные методы	9	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-4]
Итого		18	18		72		

Примечания:

- 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 данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану в ходе преподавания дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов.

Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, коллоквиумы, презентационный метод, работа в группах и др.);
- *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, моделирование исторических ситуаций 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 обучающихся является одним из видов учебных занятий. 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 умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Критерии оценки контрольной работы могут быть как общие, так и частные. К общим критериям можно отнести следующие:

- соответствие контрольной работы теме;
- глубина и полнота раскрытия темы;
- адекватность передачи содержания первоисточника; логичность, связность; доказательность;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски и т. д.); языковая правильность.

Частные критерии относятся к конкретным структурным частям контрольной работы: введению, основной части, заключению.

1. Критерии оценки введения: наличие обоснования выбора темы, ее актуальности; наличие сформулированных целей и задач работы; наличие краткой характеристики первоисточников.

2. Критерии оценки основной части: структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию; проблемность и разносторонность в изложении материала; выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения.

3. Критерии оценки заключения: наличие выводов по результатам анализа; выражение своего мнения по проблеме; наличие приложения: рисунков и схем (при необходимости).

Все требования к контрольной работе сообщаются задолго до его написания. Общая оценка за контрольную работу выставляется следующим образом: от 65% до 80% - «удовлетворительно»; 80-90% - «хорошо»; 90-100% - «отлично».

Методические указания для преподавателей по проведению практических занятий

В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из сборников по введению в языкознание, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать разбирать вопросы, имеющие более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать

причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка, наряду с устной, является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала; рефераты, доклады, презентации, контрольные работы и др.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала в конце семестра в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля или дисциплины в целом.

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Основными формами *текущего контроля* знаний по дисциплине являются:

- выполнение практических работ;
- задания по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашнего конспекта.

Форма *рубежного контроля*: тест

Формы *промежуточной аттестации*: зачет/экзамен.

Формы контроля и критерии оценивания

Эт ап	Форма контро- ля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори- тельно / зачет	неудовлетвори- тельно / незачет
1. Текущий контроль (max 40 баллов)					
		33–37 баллов	28–32 баллов	19–27 баллов	0–18 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 37	Студент актив- но работает на занятиях, пре- восходно вы- полняет все за-	Студент актив- но работает на занятиях, хоро- шо выполняет задания препода-	Студент недо- статочно актив- но работает на занятиях, удовлетвори-	Студент недоста- точно активно работает на заня- тиях, неудовле- творительно вы-

	б.)	дания преподавателя.	давателя.	тельно выполняет задания преподавателя.	полняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 3б.)	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 б.)					
	тест/контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине – 30 баллов					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/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 поправок, 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.

8.2. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Дайте определение жизни. Ограничивается ли жизнь клеточными формами? Какие формы жизни Вам известны? Для чего важно изучать химию живых систем?
2. Что такое биогенные элементы? Какими общими свойствами обладают биоген-

ные элементы? Приведите примеры биогеохимических циклов, и важность их отдельных стадий.

3. Расскажите о наиболее масштабных открытиях в биологической химии. Какова роль биохимии в структуре современного знания?

4. Расскажите о принципах классификации аминокислот. Что такое стереоспецифичность? Почему именно аминокислоты наиболее подходят для создания биологических катализаторов? Какие именно реакции наиболее характерны для аминокислот?

5. Опишите основные свойства пептидной связи. Какие уровни организации структуры белка Вам известны? В чём состоит преимущество полипептидных цепей как строительного модуля?

6. Расскажите об основных вариантах классификации белков. Как может происходить возникновение новых вариантов белков? Возможна ли абиогенная эволюция?

7. Опишите известные Вам методы исследования белков. Какие именно биологические задачи можно решать этими методами?

8. Какими методами можно выделять и разделять белки? Расскажите охроматографических и электрофоретических методах работы с белками.

9. Что такое протеомика? Какие принципиально новые биологические данные можно получить её методами?

10. Расскажите о классификации ферментов согласно выполняемым ими функциям. Как именно происходит ферментативный катализ (на примере уреазы или другого белка)?

11. Какие практические применения находят для ферментов в практике науки и в быту? Является ли ферментативный катализ обратимым процессом?

12. Какие количественные параметры характеризуют ферментативный катализ? Что такое ингибиторы и активаторы ферментов? Расскажите об известных Вам вариантах кинетики ферментативных реакций?

13. Опишите известные Вам классы нуклеиновых кислот. Какова, на Ваш взгляд, очерёдность возникновения этих классов в ходе эволюции живого? В чём состоят принципиальная разница биологической химии этих классов?

14. Расскажите об известных Вам мономерах нуклеиновых кислот, путях синтеза и разнообразии форм нуклеиновых кислот в клетке. В каких биологических процессах преимущественно участвуют те или иные формы нуклеиновых кислот?

15. Какова роль нуклеиновых кислот? Способны ли они к катализу биологических реакций (если да, приведите, примеры)? Расскажите о бактериофагах, профагах и плазмидах.

16. Расскажите о производных нуклеотидов, служащих универсальными энергетическими метаболитами клетки. Что такое макроэргические соединения? Как происходит запасание энергии в нуклеотидтрифосфатах? Что такое перефосфорилирование?

17. Расскажите об основных методах выделения и исследования нуклеиновых кислот. Какую биологическую информацию можно получать этими методами?

18. Опишите основные методы генной инженерии, Вам известные. Что такое эндонуклеазы рестрикции? Какие ферменты обмена нуклеиновых кислот применяются в генной инженерии?

19. Расскажите, что такое геномика, и что входит в компетенцию этой науки. Что такое биоинформатика? Какие биологические задачи можно решать методами геномики и биоинформатики?

20. Расскажите об основных закономерностях, определяющих процесс репликации

ДНК. Зачем нужна репликация? Как происходит «контроль качества» при репликации? Опишите основные стадии репликации генома прокариот.

21. Какие механизмы репликации генома Вам известны? Одинаковы ли они для геномов различной топологии? Как происходит репликация одноцепочечных геномов (например, вирусных)?

22. Расскажите об основных ферментах, участвующих в репликации ДНК. Какова функция каждого из них?

23. В чём смысл явления транскрипции нуклеиновых кислот? Зачем нужен посредник между геномом и синтезом белка? Опишите основные события при транскрипции.

24. Как организована регуляция транскрипции у прокариот? Что такое промотор? Каковы основные отличия биологии гена у прокариот и эукариот?

25. Какие ферменты и белковые факторы участвуют в транскрипции? Что такое аттенуация промотора? Опишите основные принципы оперонной концепции, предложенной Жакобом и Моно (на примере регуляции транскрипции генов лактозного оперона).

26. Что такое центральная догма молекулярной биологии? В чём смысл векторности потока информации и материи в клетке? Как происходит реализация трёхмерных структур на основании одномерной генетической информации?

27. Что такое трансляция? Расскажите об основных механизмах трансляции у прокариот. Какие макромолекулы, комплексы молекул и низкомолекулярные вещества участвуют в трансляции? Как происходит декодирование триплетного кода?

28. Что такое генетический код? Является ли он общим для всех живых организмов? Каковы материальные основы молекулярной машины, декодирующей генетический код? Какова роль отдельных классов нуклеиновых кислот в трансляции?

29. Опишите известные Вам механизмы посттрансляционной модификации и фолдинга белка. В чём состоит их биологический смысл?

30. Расскажите об известных Вам соединениях класса углеводов. Какие функции и в каких отделах клетки они выполняют? Какова роль углеводов в обеспечении межклеточного взаимодействия и узнавания?

31. Опишите основные полисахариды клетки, известные Вам. В чём заключается главное отличие между базовыми метаболизмом углеводов у животных и растений? Какие приобретения и какие упущения получаются в каждом случае? Как углеводы химически связаны с другими классами соединений, важных для жизни клетки? Какие реакции наиболее характерны для углеводов?

32. Расскажите о роли липидов в обеспечении жизни клетки. Какие классы липидов Вам известны? Что служит субстратом, из которого синтезируются липиды? Опишите главные свойства и реакции липидов.

33. Как липиды участвуют в создании пространственной структуры живой клетки? Что такое компартментализация? Какие виды самоорганизации липидов в водных гетерофазных системах Вам известны?

34. Как происходит синтез и распад высших жирных кислот? Каковы основные реакции соединений класса липидов? Как липиды генетически связаны с другими классами биологически значимых соединений клетки?

35. Расскажите об основных реакциях, обеспечивающих живую клетку энергией. Что такое гликолитическое расщепление глюкозы? Что является главными продуктами гликолиза? Какие основные варианты броидильного (анаэробного) метаболизма Вам известны? Приведите примеры гомо- и гетерофемментативных брожений. Как способность

некоторых микроорганизмов к брожению используется на практике?

36. Что такое окислительное фосфорилирование? Как достигается более полная утилизация клеткой питательных веществ за счёт окисления кислородом? Что такое цикл трикарбоновых кислот?

37. Роль цикла трикарбоновых кислот в жизни клетки. Материальный баланс цикла трикарбоновых кислот. Создание градиента концентрации протонов, и использование его энергии на синтез АТФ. Основные и побочные реакции цепи транспорта электронов.

38. Как в живой клетке осуществляется взаимодействие пластического и энергетического обменов? Какие виды запасных веществ Вам известны?

39. Что такое гормоны? Какие виды гормонов Вам известны? Какие примеры гормонально регулируемых процессов Вы можете привести?

40. Что такое вторичные мессенджеры? Для чего они используются? Как Вы считаете, в чём преимущества каскадной организации некоторых биохимических процессов?

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов .— 7-е изд., стереотип. — М. : Высшая школа, 2009 .— 743 с.
2. Биохимические основы жизнедеятельности человека: учеб. пособие для вузов / [Ю. Б. Филиппович и др.] .— М. : ВЛАДОС, 2005 .— 407 с.
3. Биохимия : учебник для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина .— 5-е

изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013, 2015 .— 768 с.

4. Наглядная биохимия. Кольман Я., Рём К.-Г. М.: Мир, 2000. - 469 с.

б) дополнительная литература:

1. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1987.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 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: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум» (бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия

	расширение и др.)		
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	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 12.01.2026 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,	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

включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.				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_sour...m_campa 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 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
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	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс
--------------	--------------------	------------------

ресурса		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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и 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 обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение.

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционно-

го обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- при наличии по дисциплине курсовой работы продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.