

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора М.Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Биологическая химия

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)**

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Биология; Химия

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная / заочная

Год начала подготовки –2025

Карачаевск, 2025

Составитель: к.б.н., доц. Хубиева Л.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология; химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2025-2026 учебный год,

Протокол № 7 от 25.04.2025 г

СОДЕРЖАНИЕ

Основные задачи дисциплины:	5
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5	
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	8
Для очной формы обучения.....	8
5.2. Тематика практических занятий.....	13
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	13
6. Образовательные технологии	13
Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.	13
1. Обсуждение в группах	13
2. Публичная презентация проекта.....	14
3. Дискуссия	14
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	14
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	15
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	15
Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:	16
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации(зачет).....	16
Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине.....	19
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	Ошибка! Закладка не определена.
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний.. Ошибка! Закладка не определена.	
Критерии оценки тестового материала по дисциплине.....	20
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	20
Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	22
8.1. Основная учебная литература.....	22
8.2. Дополнительная литература	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины(модуля)	Ошибка! Закладка не определена.
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины	

- (модуля)..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 10.1. Общесистемные требования **Ошибка! Закладка не определена.**
- 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
Ошибка! Закладка не определена.
- 10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения
Ошибка! Закладка не определена.
- 10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Современные профессиональные базы данных..... **Ошибка! Закладка не определена.**
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... **Ошибка! Закладка не определена.**
12. Лист регистрации изменений..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1. Наименование дисциплины Биологическая химия

Целью изучения дисциплины «Биологическая химия» является формирование представлений о молекулярных основах существования живой материи, строении и физико-химических свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, метаболизме и молекулярных механизмах его регуляции.

Основные задачи дисциплины:

- формирование системы теоретических знаний в области биохимии как науки, располагающейся на стыке биологических и химических дисциплин;
- изучение основных разделов современной биохимии, а именно: общие структурные, физические и химические свойства основных классов биомолекул; функции биомолекул в клетке, ферментативную кинетику; клеточный метаболизм и регуляцию биохимических процессов; механизмы действия ферментов и их роль в обменных процессах; реакции обмена веществ в тканях человека, животных и растений;
- формирование представлений о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме;
- развитие навыков проведения лабораторных исследований;
- развитие навыков самостоятельного поиска и переработки информации.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (квалификация – «бакалавр»).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» (Б1.О.08.05) относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.08.05
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
<i>для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую(школьную) подготовку по географии, физике, биологии и химии.</i>	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
<i>Курс «Биологическая химия» является базовым для успешного изучения Молекулярной биологии и Генетики и т.д.</i>	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Биологическая химия» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области биохимии</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>Знать: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса химии.</p> <p>Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения химии в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся</p> <p>Владеть: предметным содержанием биохимии</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов		Всего часов
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (повидам учебных занятий)* (всего)			
Аудиторная работа (всего):	46	36	8
в том числе:			
лекции	16	12	2
семинары, практические занятия		24	
практикумы	Не предусмотрено		
лабораторные работы	30		6
Внеаудиторная работа:			
консультация перед зачетом			
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62	72	98
Контроль самостоятельной работы			4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экз)	зачет	зачет	зачет

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

**Для очной
формы
обучения**

	Раздел, тема Дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость(в часах)				
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работ а
				Лек	Пр	Лаб	
	Раздел. Введение.	24	4		8	12	
1.	Тема: Предмет, цели, задачи биохимии. Краткая история биохимии. Место и роль биохимии в системе естественных наук	2	2				
2.	Тема: Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера	4			4		
3.	Тема: Значение биохимии для медицины, сельского хозяйства и промышленности	6				6	
4.	Тема: Обмен веществ и энергии как важнейшая особенность живых организмов. Структура клетки и биохимические функции отдельных органелл	2	2				
5.	Тема: Биологически важные химические элементы. Макроэлементы: Н, О, С, N, P, S. Микроэлементы: Mn, Co, Zn, Cu, В, I, F. Ультрамикроэлементы: Se, U, Hg, Ra, Au, Ag	4			4		
6.	Тема: Химический состав живых организмов. Белки (протеины, полипептиды). Углеводы (сахара, сахараиды). Липиды. Аминокислоты. Строение и классификация. α -аминокислоты	6				6	
	Раздел. Молекулярные компоненты клетки	84	12		24	48	
7.	Тема: Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	2	2				
8.	Тема: физико- химические свойства белков	4			4		
9.	Тема: Значение белкового обмена. Биосинтез белков и незаменимых аминокислот для практических целей.	8				8	
10	Тема: Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие	2	2				

	представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов				
11	Тема: ферменты как биологические катализаторы	4		4	
12	Тема: Применение ферментов, химическая кинетика и катализ/	8			8
13	Тема: Коферменты, витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов	2	2		
14.	Тема: Структура и функции в организме человека витаминов, растворимых в воде	4		4	
15.	Тема: Биоактивные соединения и их применение	8			8
16.	Тема: Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	2	2		
17.	Тема: Структура и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот в организме человека	4		4	
18.	Тема: Матричные биосинтезы в организме человека и их регуляция	8			8
19.	Тема: Углеводы и их обмен. Строение и свойства углеводов, классификация	2	2		
20.	Тема: Структура, свойства и функции углеводов в организме человека	4		4	
21.	Тема: Основные углеводы пищи. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ. Биосинтез и распад гликогена/	8			8
22.	Тема: Липиды и их обмен. Жиры. Воска. Фосфолипиды/лз/.	2	2		
23.	Тема: Структура и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов/лаб/.	4		2	2
24.	Тема: Обмен липопротеинов в организме человека. Биосинтез и распад липидов/ср/.	8			8
	Итого	108	16	30	62

Для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема Дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
	всего	Лек	Пр	Лаб	
Раздел. Введение.	24	4		8	12
1. Тема: Предмет, цели, задачи биохимии. Краткая история биохимии. Место и роль биохимии в системе естественных наук	2	2			2
2. Тема: Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера	4			4	

3.	Тема: Значение биохимии для медицины, сельского хозяйства и промышленности	6				6
4.	Тема: Обмен веществ и энергии как важнейшая особенность живых организмов. Структура клетки и биохимические функции отдельных органелл	2	2			
5.	Тема: Биологически важные химические элементы. Макроэлементы: Н, О, С, N, P, S. Микроэлементы: Mn, Co, Zn, Cu, В, I, F. Ультрамикроэлементы: Se, U, Hg, Ra, Au, Ag	4			4	
6.	Тема: Химический состав живых организмов. Белки (протеины, полипептиды). Углеводы (сахара, сахариды). Липиды. Аминокислоты. Строение и классификация. α -аминокислоты	6				6
	Раздел. Молекулярные компоненты клетки	84	12		24	48
7.	Тема: Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	2	2			
8.	Тема: физико-химические свойства белков	4			4	
9.	Тема: Значение белкового обмена. Биосинтез белков и незаменимых аминокислот для практических целей.	8				8
10.	Тема: Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	2	2			
11.	Тема: ферменты как биологические катализаторы	4			4	
12.	Тема: Применение ферментов, химическая кинетика и катализ/	8				8
13.	Тема: Коферменты, витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов	2	2			2
14.	Тема: Структура и функции в организме человека витаминов, растворимых в воде	4			2	
15.	Тема: Биоактивные соединения и их применение	8				8
16.	Тема: Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	2				2
17.	Тема: Структура и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот в организме человека	4			2	2
18.	Тема: Матричные биосинтезы в организме человека и их регуляция	8				8
19.	Тема: Углеводы и их обмен. Строение и свойства углеводов, классификация	2	2			
20.	Тема: Структура, свойства и функции углеводов в организме человека	4			2	2
21.	Тема: Основные углеводы пищи. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ. Биосинтез и распад гликогена/	8				8
22.	Тема: Липиды и их обмен. Жиры. Воска. Фосфолипиды/лз/.	2				
23.	Тема: Структура и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов/лаб/.	4			2	2
24.	Тема: Обмен липопротеинов в организме человека. Биосинтез и распад липидов/сп/.	8				8
	Итого	108	12		24	72

Для заочной формы обучения

	Раздел, тема Дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость(в часах)			
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
		всего	Лек	Пр	Лаб	Конт роль
	Раздел. Введение.	20	2		2	16
1	Тема: Предмет, цели, задачи биохимии. Краткая история биохимии. Место и роль биохимии в системе естественных наук/лз/.	2	2			
2.	Тема: Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера	8				8
3.	Тема: Обмен веществ и энергии как важнейшая особенность живых организмов. Структура клетки и биохимические функции отдельных органелл	8				8
4.	Тема: Биологически важные химические элементы. Макроэлементы: Н, О, С, N, P, S. Микроэлементы: Mn, Co, Zn, Cu B, I, F. Ультрамикроэлементы: Se, U, Hg, Ra, Au, Ag	2			2	
	Раздел. Молекулярные компоненты клетки	78	2		4	72
5.	Тема: Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	2	2			
6.	Тема: физико-химические свойства белков	8				8
7.	Тема: Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	8				8
8.	Тема: ферменты как биологические катализаторы	2			2	
9.	Тема: Коферменты, витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов	8				8
10.	Тема: Структура и функции в организме человека витаминов, растворимых в воде	2			2	
11.	Тема: Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	8				8

12.	Тема: Структура и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот в организме человека	8				8
13.	Тема: Углеводы и их обмен. Строение и свойства углеводов, классификация/ /.	8				8
14.	Тема: Структура, свойства и функции углеводов в организме человека	8				8
15.	Тема: Липиды и их обмен. Жиры. Воска. Фосфолипиды/	8				8
16.	Тема: Структура и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов	8				8
	Итого	108	2		6	96/4

5.2. Тематика практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса,

познакомиться с опытом, достижениями.

Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре

«один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация.

Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении	ПК-1.1. В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биологии).	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биологии).	ПК-1.1. В целом знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биологии).	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биологии)..
	ПК-1.2. Умеет в полном объеме осуществлять	ПК-1.2. Умеет осуществлять поиск, анализ,	ПК-1.2. В целом умеет осуществлять по-	ПК-1.2 Не умеет осуществлять отбор учебного содержания

профессиональ- ных задач	поиск, анализ, интерпретацию научной ин- формации, ис- пользовать про- фессиональные базы данных; ор- ганизовывать научно- исследователь- скую деятель- ность обучаю- щихся.	интерпретацию научной ин- формации, ис- пользовать про- фессиональные базы данных; ор- ганизовывать научно- исследователь- скую деятель- ность обучаю- щихся.	иск, анализ, ин- терпретацию научной инфор- мации, использо- вать профессио- нальные базы данных; органи- зовывать научно- исследовательскую деятельность обучающихся.	для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками практической работы с информационным и источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Функции белков в организме.
2. Особенности жирорастворимых витаминов.
3. Синтез аминокислот и пептидов.
4. Применение аминокислот и пептидов в медицине.
5. Ферменты. Применение ферментов.
6. Нанотехнологии и использование ферментов.
7. Витамины, их биологическая роль.
8. Витамины группы А: строение, биологическая роль, распространение, суточная потребность. Гипо-, а- и гипервитаминоз.
9. Витамины группы К: строение, биологическая роль, распространение в природе, суточная потребность, проявления недостаточности. Водорастворимый препарат витамина К.
10. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
11. Молекулярное клонирование.
12. Гормоны.
13. Биохимия иммунитета.
14. Фолиевая кислота. Строение, коферментные формы, биологическая роль, распространение в природе.

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы. Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:
 - характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
 - доклад длинный, не вполне четкий;
 - на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только по наиболее важным вопросам, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными. Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:
 - доклад не сделан;
 - докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
 - на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации(зачет)

1. Предмет и задачи биохимии. Место биохимии среди биологических дисциплин.
2. Основные разделы и направления в биохимии: динамическая и функциональная биохимия, медицинская биохимия.
3. Функции белков в организме. Классификация белков. Простые и сложные белки.
4. Типы химических связей, участвующих в формировании структуры белка. Зависимость биологических свойств белков от уровня организации белковых молекул.
5. Физико-химические свойства белков: ионизация белков в растворе, полиэлектролитные свойства.
6. Электрофорез белков и его практическое применение в биологии и медицине.
7. Физико-химические свойства белков: гидратация и растворимость белков. Роль гидрофильных групп и заряда белков в растворимости белков.
8. Осаждение белков из растворов. Виды осаждения белков (обратимое и необратимое осаждение).
9. Высаливание белков. Практическое использование реакции обратимого осаждения белков из растворов.
10. Денатурация белков: факторы, вызывающие денатурацию белков: механизм тепловой денатурации белков. Свойства денатурированного белка.

Ренатурация (ренативация). Практическое применение процесса денатурации белка.

11. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК): состав, строение, свойства, распределение в клетке, биологическая роль.
12. Химическая природа ферментов. Проферменты, изоферменты, мультиферментные комплексы (метаболоны).
13. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.
14. Зависимость активности ферментов от реакции среды и температуры: биологическое и медицинское значение этих свойств ферментов.
15. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности ферментов, биологическое значение специфичности действия ферментов.
16. Механизм действия ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации субстрата и фермента.
17. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Единицы активности ферментов.
18. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов.
19. Роль витаминов в обмене веществ, связь с ферментами. Гипо- и гипервитаминозы, авитаминозы.
20. Витамин В1 (тиамин, антиневритный): химическая природа, свойства, признаки гипо- и авитаминоза, механизм биологического действия.
21. Витамин В2 (рибофлавин): строение, свойства, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия.
22. Витамин С, (аскорбиновая кислота, антицинготный): химическое строение, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, источники, потребность.
23. Витамин В6, (пиридоксин, антидерматитный): химическая природа, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия.
24. Витамин А, (ретинол, антиксерофтальмический); химическая природа, признаки гиповитаминоза, источники, потребность.
25. Витамин Д (кальциферолы, антирахитический витамин). Химическое строение, источники, механизм действия, потребность. Признаки гиповитаминоза, рахит. Гипервитаминоз.
26. Обмен веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм. Понятие о метаболизме, метаболических путях. Общие и специфические метаболические пути. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.
27. Флавопротеидные ферменты (первичные и вторичные, аэробные и анаэробные дегидрогеназы). Химическая природа коферментов, функции, механизм действия, представители.
28. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в клетке.

29. Механизмы образования CO₂ в процессе биологического окисления.
30. Физиологическая роль углеводов. Потребности и источники углеводов для человека. Переваривание и всасывание продуктов переваривания в желудочно-кишечном тракте.
31. Пути использования глюкозы в организме: общая схема поступления глюкозы в кровь и утилизация глюкозы в тканях.
32. Кровь, понятие, физиологические функции.
33. Химический состав крови. Электролитный состав крови.
34. Натрий и калий, содержание в норме, роль в процессах жизнедеятельности. Гипо- и гипернатриемия, гипо- и гиперкалиемия. Причины.
35. Неорганические фосфаты, содержание в крови в норме, роль в процессах жизнедеятельности. Изменение содержания фосфатов при рахите.
36. Кальций, содержание в сыворотке крови в норме, роль в процессах жизнедеятельности. Гипо- и гиперкальциемия, причины, последствия.
37. Основные системы межклеточной коммуникации: аутокринная, паракринная, эндокринная.
38. Гормональная регуляция, как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ.
39. Гормоны, понятие, химическая природа, биологическая роль.
40. Общебиологические свойства гормонов. Прогормоны, понятие. Биологический смысл выделения прогормонов.
41. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.
42. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Строение клеточного рецептора.
43. Механизм передачи гормонального сигнала в клетку. Механизмы регуляции фосфорно-кальциевого обмена.
44. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук.
45. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины. Краткая история биохимии.
48. Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи.
49. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.
49. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры,

50. концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.
51. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.
52. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.
53. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.
54. Биосинтез ДНК.
55. Биосинтез РНК.
56. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз.
57. Пути образования и распада аминокислот в организме.
58. Переаминирование, его механизм, биологическое значение.
59. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование
60. аммиака. Транспорт аммиака.
61. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение.
62. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ.
63. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.
64. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена.
65. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков.
66. Механизм действия стероидных и белковых гормонов.
67. Обмен веществ как единая система процессов.
Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль).
Терморегуляторная функция тканевого дыхания.
68. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах.
Креатинфосфат.
69. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц.
Креатинурия.
70. Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Биологическая химия»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно- программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Биологическая химия»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочеты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за

демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных

аудиторных часов (п) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная учебная литература

1. Барышева, Е. С. Биохимия: учебное пособие / Е. С. Барышева; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110587>

2. Дмитриев, А. Д. Биохимия: учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - Москва: Дашков и К°, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093186>

3. Зинкевич, Е. П. Основы биохимии : учебное пособие / Е. П. Зинкевич, Т. В. Лобова, И. А. Еремина; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2017. - 108 с. - ISBN 979-5-89289-118-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103930>

8.2. Дополнительная литература

1. Древин, В. Е. Биохимия: лабораторный практикум / В. Е. Древин, Л. А. Минченко; Волгоградский государственный аграрный университет. - Волгоград: Вол ГАУ, 2019. - 124 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289032>

2. Иванищев, В. В. Молекулярная биология: учебник / В. В. Иванищев. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - (Высшее образование). - 225 с. - ISBN 978-5-369-01731-9. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019421>

3. Митякина, Ю. А. Биохимия: учебное пособие / Ю. А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089>

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/курсовая работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО