

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

***ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ***

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
18.03.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.ДВ.01.01 Химия биологически активных веществ

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений в РПД
К.М.08.ДВ.01.01 Химия биологически активных веществ

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета (протокол Учёного совета факультета № 10 от 18.03.2025) на 2025 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии (протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.02.2025)

Одобрена на заседании кафедры ЕД (протокол № 5 от 13.01.2025) А.Г. Жукова

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	8
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.1 Учебная литература	9
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	9
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	10
6 Иные сведения и (или) материалы.	10
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	11

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ПК-2

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК–2. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Химия" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области Химия. ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области Химия для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС 00. ПК-2.3 Демонстрирует навыки использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук.	Знает: - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией. Умеет: - доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения; - использовать химические знания в профессиональной деятельности; Владеет: - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	108		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	42		
Аудиторная работа (всего):	42		
в том числе:			
лекции	16		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	26		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт с оценкой (А семестр)			

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём кость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы ¹ текущего контроля и промежуточ ной аттестации успеваемост и
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	А семестр								

¹ УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
1	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.	10	2	2	6				УО-3, ПР-5, ТС-2
2	Углеводы. Классификация углеводов. Химические свойства.	18	2	4	12				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
3	Липиды, определение, классификация. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран.	22	4	6	12				УО, ТС-2
4	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме. Биологические функции белков. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов.	20	2	6	12				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
5	Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Нуклеиновые кислоты.	20	4	4	12				УО, ТС-2
6	Витамины. Значение для организма. Классификация, отличия жирорастворимых и водорастворимых витаминов.	20	4	4	12				
	Зачёт								
ИТОГО по семестру		108	16	26	66				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
1.	Введение в химию биологически активных веществ.	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.
2.	Углеводы.	Строение и химические свойства углеводов. Производные углеводов. Глюконеогенез.
3.	Липиды и клеточные мембраны.	Эфиры жирных кислот и глицерина. Липидные компоненты клеточных мембран. Клеточные мембраны.
4.	Пептиды и белки.	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме.
5.	Нуклеиновые кислоты. Химическая структура и пространственная организация.	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Химический состав нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот. Два вида

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Различия между ДНК и РНК по составу, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.
6.	Витамины.	Общая характеристика и классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов.
7.	Жирорастворимые витамины.	Витамины группы А. Витамины группы D. Витамины группы Е. Витамины группы К. Витамин Q (убихинон). Витамин F. (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)
Содержание практических занятий		
1.	Пути превращения глюкозы в клетках.	Аэробный и анаэробный гликолиз. Биологическое значение катаболизма глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция процессов гликолиза и глюконеогенеза в печени. Регуляция синтеза гликогена.
2.	Эйкозаноиды, строение и биологические функции.	Производные полиеновых кислот – эйкозаноиды: строение, биосинтез и биологическое действие. Простагландины, тромбоксаны, лейкотриены.
3.	Липиды как компоненты биологических мембран.	Липиды и клеточные мембраны. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Транспорт веществ через мембраны.
4.	Олигомерные белки как мишени регуляторных воздействий.	Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Поддержание нативной конформации белков в условиях клетки. Многообразие белков, семейства белков на примере иммуноглобулинов. Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариот.
5.	Ферменты как белковые катализаторы.	Особенности ферментов как белковых катализаторов. Активный центр и специфичность действия ферментов. Механизм действия ферментов. Кофакторы и коферменты. Основы кинетики ферментативного катализа. Ингибиторы активности ферментов. Регуляция активности ферментов.
6.	Нуклеиновые кислоты.	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правило Чаргаффа. В-структура ДНК (двойная спираль Уотсона-Крика). Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Различные типы РНК. Гистоны и строение хроматина.
7.	Нуклеиновые кислоты.	Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование). Минорные компоненты, как продукты превращения мономеров в составе нуклеиновых кислот. Технологии на основе информации из ДНК: клонирование ДНК; от генов к геномам; от генов к протеомам; изменение генома и новые продукты биотехнологии.
8.	Обмен нуклеотидов.	Биосинтез и катаболизм пуриновых рибонуклеотидов. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых рибонуклеотидов. Биосинтез и катаболизм Биосинтез дезоксирибонуклеотидов и его регуляции.
9.	Водорастворимые витамины.	Тиамин (витамин B1), рибофлавин (витамин B2), пантотеновая кислота (витамин B3), витамин B5, витамин B6,

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		витамин В12, витамин В15 (пангамовая кислота), фолиевая кислота, витамин С, витамины группы Р (биофлавоноиды), витамин Н (биотин). (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)
10.	Жирорастворимые витамины.	Витамины группы А. Витамины группы D. Витамины группы Е. Витамины группы К. Витамин Q (убихинон). Витамин F. (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)
	Промежуточная аттестация – <i>зачёт</i> (А семестр)	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

А семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 балл – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7
		Лабораторные (14 работ).	1 балл – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-22
		Самостоятельная работа	Темы заданий	36 - 48
Итого по текущей работе в семестре				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	21 балл (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	21-40
		Практическое задание	20 баллов (пороговое значение) 35 баллов (максимальное значение)	20-35
		Кейс-задача	10 баллов (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	10-25
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Силкина, О. В. Химия биологически активных веществ : лабораторный практикум / О. В. Силкина. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-8158-1842-2. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1873441> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. В. Коваленко. - 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 232 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-860-5. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1200535> (дата обращения: 17.09.2023).

Дополнительная учебная литература

1. Носова, Э. В. Химия карбоциклических биологически активных веществ: Учебное пособие / Носова Э.В., Мочульская Н.Н., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 156 с. ISBN 978-5-9765-3191-8. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/949761> (дата обращения: 17.09.2023).

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

219 Лаборатория биологии человека. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.

Оборудование для презентации учебного материала: *стационарное* - ноутбук, проектор, телевизор.

Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), весы, препаративный столик, холодильник, гигрометры (2 шт.), материалы для лабораторных работ (химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты), ростомер, микродозаторы и наконечники.

Учебно-наглядные пособия: плакаты и демонстрационные таблицы.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;

- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: *переносное* -ноутбук, проектор, экран.

Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодичная система Менделеева» и другие.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>
2. Алхимик: сайт по химии. Сайт о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей. - <http://alhimik.ru/index.htm>
3. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
4. Российское образование. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
5. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>
6. Большая российская энциклопедия <https://bigenc.ru/rf>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Темы рефератов

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
2. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
3. Белки и их функции в организме.
4. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
5. Общая характеристика методов генетической инженерии.
6. Клонирование ДНК.
7. Определение нуклеотидных последовательностей. Метод Максама-Гилберта. Метод Сангера.
8. Получение биологически активных соединений: гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферонов.
9. Генетическая трансформация.
10. Получение трансгенных растений.
11. Структура, свойства и функции биомембран.

12. Механизмы мембранного транспорта (активный и пассивный трансмембранный перенос).
13. Значение глобулярных и фибриллярных белков в живой природе.
14. Белки-рецепторы и рецепторная функция плазматической мембраны.
15. Что и как закодировано в мРНК.
16. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами.
17. Витамины, классификация, номенклатура, биологическая роль. Коферментная функция витаминов.
18. Важнейшие моносахариды и их производные (альдоновые и урановые кислоты, сахароспирты, аминсахара, гликозиды и др.). Биологическое значение моносахаров и их производных.
19. Олигосахариды. Номенклатура и классификация. Характеристика биологически важных олигосахаридов.
20. Полисахариды (структурные и резервные). Гомо- и гетерополисахариды и их биологическая роль.
21. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.
22. Фосфо-, сфинго- и гликолипиды. Биологическая роль.
23. Липопротеины плазмы крови. Состав, структура и биологическая роль.
24. Регуляция липидного обмена.
25. Тромбоксаны, простагландины. Биологическая роль и практическое применение.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.	
Углеводы. Классификация углеводов. Химические свойства.	Строение и химические свойства углеводов. Производные углеводов. Глюконеогенез.	Выберите правильные ответы. Катаболизм глюкозы: А. Может протекать как в аэробных, так и анаэробных условиях Б. Локализован только в митохондриях клеток В. Промежуточные продукты используются в анаболических процессах Г. Обеспечивает (максимально) синтез 38 моль АТФ при катаболизме одной молекулы глюкозы Д. Регулируется аллостерически в зависимости от энергетических потребностей клетки
Липиды, определение, классификация. Особенности	Эфиры жирных кислот и глицерина. Липидные компоненты	Осуществите нижеперечисленные превращения и укажите ферменты в них участвующие: а) глицерин

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
структуры липидов как компонентов биологических мембран.	клеточных мембран. Клеточные мембраны.	→ α-глицерофосфат → диоксиацетонфосфат; б) пальмитиновая кислота → пальмитил-КоА → α,β- дегидропальмитил-КоА → β- оксипальмитил-КоА → β- кетопальмитил-КоА → ацетил- КоА + миристил-КоА.
Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме. Биологические функции белков. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов.	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме.	Выберите правильные ответы. Пищевая ценность белка зависит от: А. Присутствия всех заменимых аминокислот Б. Порядка чередования аминокислот В. Наличия всех незаменимых аминокислот Г. Возможности расщепления в желудочно-кишечном тракте Д. Присутствия всех 20 аминокислот
Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Нуклеиновые кислоты.	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Химический состав нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот. Два вида нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Различия между ДНК и РНК по составу, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.	Выберите положения, правильно характеризующие функции АТФ в организме: А. Продукт окислительного фосфорилирования Б. Источник энергии при связывании aa-тРНК с рибосомой В. Субстрат аденилатциклазы Г. Донор фосфата в реакциях, катализируемых протеинкиназами Д. Источник энергии для транспорта веществ путём облегчённой диффузии
Витамины. Значение для организма. Классификация, отличия жирорастворимых и водорастворимых витаминов.	Общая характеристика и классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов.	Для нормального световосприятия необходим: А. Ретинол Б. Токоферол В. Рибофлавин Г. Пиридоксаль

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))