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.
20.03.2024 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 2023

Новокузнецк 2024

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 № 7 от 16.03.2023)
на 2023 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) _А.Г. Жукова

Утверждена Ученым советом факультета ФКЕП (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ЕД (протокол № 7 от 14.03.2024 г.)
_____Жукова А.Г.

Оглавление

1 Цель дисциплины 4
1.1 Формируемые компетенции.....**Ошибка! Закладка не определена.**
2 Объём 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. 8
5.1 Учебная литература.....8
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 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость 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 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.		
	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 жиро- 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 нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Различия между ДНК и РНК

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		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 A. Витамины группы D. Витамины группы E. Витамины группы K. 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, стеринов 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, витамин B12, витамин B15 (пангамовая кислота), фолиевая кислота, витамин C, витамины группы P (биофлавоноиды), витамин H

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		(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 – *зачёт* (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, препаровальный 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 сублицензионному договору № 1212/КМР 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, аквадистилятор, 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/КМР 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 уроновые кислоты, сахароспирты, аминосахара, 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 структуры липидов как компонентов биологических мембран.	Эфиры жирных кислот и глицерина. Липидные компоненты клеточных мембран. Клеточные мембраны.	Осуществите нижеперечисленные превращения и укажите ферменты в них участвующие: а) глицерин → 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. Функ-	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура.	Выберите правильные ответы. Пищевая ценность белка зависит от: А. Присутствия всех заменимых аминокислот

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
ции белков в организме. Биологические функции белков. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов.	Функции белков в организме.	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 аа-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 жиро- 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)*)