

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 25.03.2025 12:43:05
Уникальный программный идентификатор:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01. «БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль программы Биология

Автор (ы) В.А. Гордеева, к. биол. н.

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: ознакомить студентов со строением и основными свойствами различных биологически важных соединений (углеводы, жиры, белки, нуклеиновые кислоты), сформировать представления о путях метаболизма различных соединений, их взаимосвязи и механизмах регуляции метаболических процессов, создать представление о молекулярных механизмах, лежащих в основе функционирования различных органов и тканей.

Задачи:

1. Ознакомить студентов со строением и свойствами основных биологически важных молекул
2. Проанализировать современные представления о структуре белка и механизмах функционирования ферментов.
3. Рассмотреть различные процессы, обеспечивающие получение энергии в клетке
4. Проанализировать процессы метаболизма различных биологически значимых соединений и взаимосвязь различных путей метаболизма в клетке
5. Ознакомить студентов с молекулярными механизмами регуляции различных биохимических процессов, протекающих в различных органах и тканях.
6. Показать место и роль дисциплины в содержании школьного предмета «Биология» и возможности использования полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биохимические основы жизнедеятельности» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Биология». Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Биохимические основы жизнедеятельности» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.В. «Часть, формируемая участниками образовательных отношений». Дисциплина установлена вузом и является обязательной для изучения. Дисциплина реализуется в НТГСПИ кафедрой естественных наук.

Изучение курса «Биохимические основы жизнедеятельности» базируется на глубоком знании основ неорганической и органической химии, анатомии и физиологии человека и животных.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает основные превращения биологически важных соединений в клетке как основу обмена веществ и энергии, иметь представление о преобразовании энергии в биологических системах и об интеграции метаболизма
		Умеет ориентироваться в специальной научной и

задач		методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам
		Владеет и демонстрирует использовать полученные знания в научно-исследовательской работе
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	Знает основные теоретические и практические подходы в биохимии
		Умеет применять знания биоорганической химии при решении профессиональных задач, выполняет все задачи в рамках поставленной цели, последовательность их выполнения хорошо продумана, действия в целом осознанны.
		Владеет всеми навыками и имеет опыт применения теоретических и практических знаний биохимии
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.	Знает представление о преобразовании энергии в биологических системах и об интеграции метаболизма
		Умеет Анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы
		Владеет методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области биохимии
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Знает понятийный аппарат дисциплины
		Умеет проводить биохимические исследования
		Владеет основными методами биохимического анализа
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с	Знает современные проблемы и ключевые понятия биохимии
		Умеет реализовывать воспитательные аспекты

	требованиями ФГОС ОО.	биологического образования Владеет отдельными методами биохимического мониторинга, в рамках школьного курса биологии
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Знает научную методологию дисциплины
		Умеет популяризировать материал дисциплины
		Владеет технологией разработки бинарных лекций
ПК-3 – Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	Знает усвоены основные теоретические и практические подходы биохимии
		Умеет выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств
	ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	Владеет Навыками планирования, организации и проведения научных исследований
		Знает основные биохимические подходы в исследовании основ жизнедеятельности
		Умеет ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств
		Владеет навыками выбора методов и средств решения задач исследования
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов	Знает основные превращения биологически важных соединений в клетке как основу обмена веществ и энергии

	обучения	Умеет интерпретировать результаты биохимического анализа
		Владеет способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в биохимии и междисциплинарных областях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), семестр изучения – 9, распределение по видам работ представлено в таблице.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Заочная
	9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	20
Лекции	10
Практические работы	10
Самостоятельная работа студента	79
Подготовка к экзамену	9

4.2. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			
Тема 1. Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Химический состав организмов.	12	2			10	11. Экспресс-опрос.	Вопросы к экзамену.

Водный и минеральный обмен.							
Тема 2. Белки и нуклеиновые кислоты. Белковый обмен.	19	2	2		15	1. Экспресс-опрос.	
Тема 3. Ферменты – биологические катализаторы (коферменты). Биологическое окисление.	16	2	4		10	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по выполненным лабораторным работам	
Тема 4. Обмены веществ: углеводный и липидный.	26	2	4		20	1. Отчет по выполненным лабораторным работам	
Тема 5. Обмен веществ в организме как единое целое. Регуляция обмена веществ.	26	2			24	1. Экспресс-опрос.	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9				9	Подготовка отчета по проведенным лабораторным работам, расчетным задачам, выводов.	
Всего по дисциплине	108	10	10		79		

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Тема 1. Качественные реакции на белки. Свойства белков.	2
1	Тема 2. Открытие амилазы в слюне. Качественные реакции на присутствие ферментов.	2
1	Тема 3. Определение ферментов (каталаза) в растительном материале.	2

1	Тема 4. Разделение молочных продуктов на составные части. Определение кислотности и содержание белка в молоке и кисломолочных продуктов. Определение лактозы цианидным способом.	2
1	Тема 5. Определение йодного, кислотного и перекисного чисел в жирах (исследование пищевых продуктов).	2

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.3 Содержание дисциплины

Лекция 1. Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Химический состав живых организмов. Водный и минеральный обмен.

Предмет биохимии. Биохимия как база для изучения цитологии, молекулярной биологии, физиологии. Понятие о пластических и энергетических соединениях, метаболитах. Макроэргические соединения и макроэргическая связь. Особая роль фосфора и серы в образовании макроэргической связи. АТФ – основное макроэргическое соединение. Содержание и распределение воды в организме и клетках. Состояние воды. Роль воды в процессах жизнедеятельности. Минеральные вещества и их значение в формировании структуры биополимеров, катализе и обмене органических соединений.

Лекция 2. Белки и нуклеиновые кислоты. Белковый обмен.

Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Денатурация и ренатурация белков. Номенклатура и классификация белков. Свойства белков. Биосинтез белка. Роль белков в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Нуклеиновые кислоты: составные части.

Лабораторное занятие 1. Качественные реакции на белки. Свойства белков.

Обнаружение основных функциональных группировок аминокислот – составляющих белков, а также химических связей проводится по средствам цветных реакций.

Лекция 3. Ферменты – биологические катализаторы. Биологическое окисление.

Ферменты – биологические катализаторы в процессах обмена веществ. Строение и свойства ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Активный и аллостерический центры и их строение. Коферменты. Молекулярные формы ферментов мультимеров (изозимы лактатдегидрогеназы). Значение исследования изозимов. Мультиферментные комплексы. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Номенклатура ферментов: тривиальная, рациональная, научная. Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Характеристика классов, основных подклассов ферментов. Шифры ферментов. Локализация ферментов в клетке. Практическое использование ферментов.

Лабораторное занятие 2. Открытие амилазы в слюне. Качественные реакции на присутствие ферментов.

Ферменты (или энзимы) – это катализаторы белковой природы, ускоряющие протекание химических реакций. Процесс расщепления крахмала (и гликогена) в полости рта под действием амилазы слюны. Качественное обнаружение амилазы в слюне у разных людей. Воздействие слюны на крахмал (ферментативный гидролиз).

Лабораторное занятие 3. Определение ферментов (каталаза, аскорбатоксидаза) в растительном материале.

Для изучения действия ферментов их выделяют из живых тканей. Обычно для этой цели подбирают легко доступный источник, богатый данным ферментом. Процесс перевода фермента в раствор проводят с помощью гомогенизатора, с последующим разрушением

клеточной оболочки (растирание в ступке с пестиком, замораживания и оттаивания, автолиза и др). В качестве объектов используют различные сельскохозяйственные продукты.

Лекция 4. Обмен веществ: углеводный и липидный.

Углеводы: строение, свойства, представители. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности. Катаболизм сложных углеводов до мономеров. Пути распада глюкозы в организме. Гликолиз, механизм, локализация, значение, энергетический эффект. Химизм спиртового и молочнокислого брожения, их практическое использование. Аэробный распад пировиноградной кислоты до конечных продуктов обмена. Цикл ди- и трикарбоновых кислот, его локализация, механизм и значение. Энергетический баланс полного окисления глюкозы, его локализация, механизм и значение. Пентозофосфатное превращение глюкозы, его механизм, локализация, значение. Характеристика ферментов, участвующих в превращениях углеводов на всех стадиях циклов.

Обмен липидов

Классификация липидов, их локализация и значение. Катаболизм жиров до глицерина и высших жирных кислот. Распад глицерина до конечных продуктов обмена. Энергетический баланс распада глицерина. Распад жирных кислот до ацетил-коэнзима А. Механизм, локализация, энергетический баланс. Превращения ацетил-коэнзима А и их значение. Распад ацетил-коэнзима А до конечных продуктов. Энергетический баланс распада жирных кислот до конечных продуктов обмена. Биосинтез глицерина и жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Механизм, локализация. Характеристика ферментов, участвующих в превращениях липидов на всех стадиях циклов.

Лабораторное занятие 4. Разделение молочных продуктов на составные части. Определение кислотности и содержание белка в молоке и кисломолочных продуктах. Определение лактозы цианидным способом.

Олигосахариды. Количественное содержание белка и кислотности в молоке и молочных продуктах. Цианидный способ определения лактозы основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе гексацианоферрат (III) калия в гексацианоферрат (II) калия.

Лабораторное занятие 5. Определение йодного, кислотного и перекисного чисел в жирах (исследование пищевых продуктов).

Кислотное число характеризует кислотность жира и измеряется количеством мг КОН, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Йодное число показывает, сколько граммов йода может быть связано 100 г жира и характеризует степень непредельности жиров (наличие двойных связей). Перекисное число служит показателем окислительных изменений жиров.

Лекция 5. Обмен веществ в организме как единое целое. Регуляция обмена веществ.

Ключевые метаболиты и их значение. Взаимопревращения веществ у авто- и гетеротрофных организмов. Центральная роль нуклеиновых кислот и белков в обмене веществ. Внутриклеточная регуляция: регуляция активности ферментов, их синтеза, мембранная регуляция. Межклеточная регуляция метаболизма у высших организмов. Роль гормонов. Нервно-гуморальная регуляция у высших животных и человека. Роль синтетических биорегуляторов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Копеева, Н. А. Биохимия : учебное пособие / Н. А. Копеева, Е. В. Ласкателев. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-907655-70-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/355964> (дата обращения: 13.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Биохимия : учебное пособие / А. В. Стрыгин, Б. Е. Толкачев, А. М. Доценко, Е. И. Морковин. — Волгоград : ВолгГМУ, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-9652-0820-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338252> (дата обращения: 13.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Биологическая химия: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : «Вышэйшая школа», 2016. — 671 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92450>.

4. Конопатов Ю. В. Биохимия животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 382 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60652.

5. Рогожин В. В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013 (2006). — 540 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38842.

Дополнительная литература

6. Биоорганическая химия [Текст] : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие для вузов по специальности "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело", "Стоматология" / [Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 165 с.

7. Биологическая химия [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология"] / [Ю. Б. Филиппович [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2008, 2009. — 254 с.

8. Комов В. П. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов по спец. 655500 Биотехнология / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — Москва : Дрофа, 2004, 2008. — 638 с.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»

http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГПУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.
7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.