Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.26 Биохимия»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.26 Биохимия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры БХиМБ _____ Н.А. Романенко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ Е.С. Барышева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бисимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Романенко Н.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучить химическую природу живых организмов, и превращения основных биологических веществ в процессе жизнедеятельности.

Задачи:

1. Изучить химический состав живых организмов и строение жизненно необходимых соединений.
2. Изучить совокупность химических реакций, лежащих в основе жизненных процессов.
3. Изучить взаимосвязь физико-химических процессов с биологическими явлениями.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.17 Химия комплексных соединений, Б1.Д.Б.25 Микробиология и вирусология, Б1.Д.Б.38 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.37 Биохимия пищеварения и питания, Б1.Д.В.6 Медицинская микробиология и иммунохимия, Б1.Д.В.8 Ветеринарно-санитарная экспертиза, Б1.Д.В.Э.6.2 Биомеханика спорта, Б1.Д.В.Э.7.1 Штаммы, музеи, патентования, Б1.Д.В.Э.8.1 Биохимия водно-солевого гомеостаза, Б1.Д.В.Э.8.2 Биохимия микроэлементов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3-В-1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул ОПК-3-В-2 Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований	**Знать:** – знать биохимические характеристики структурной и функциональной организации живых организмов; **Уметь:** – идентифицировать основные закономерности биохимических процессов, взаимосвязи между структурой и функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма **Владеть:** – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в области строения и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		функции веществ, входящих в состав живой материи, и их превращениях в процессе жизнедеятельности
ОПК-5 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5-В-1 Использует информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другую биологическую информацию	**Знать:** -биологическую информацию о структуре генома, белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот; **Уметь:** -использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам; **Владеть:** -основными биоинформатическими средствами анализа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**49,5**	**49,5**
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;;* *- подготовка к рубежному контролю;* *- подготовка к зачету.*	**94,5** +	**94,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Структурная биохимия	70	16		8	46
2	Динамическая биохимия	74	16		8	50
	Итого:	144	32		16	96
	Всего:	144	32		16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Структурная биохимия

Структурная (статическая) биохимия изучает химический состав организмов и структуру составляющих их молекул (белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, углеводов и их производных, липидов, витаминов, гормонов).

Биохимия как наука. Основы химии: межатомные связи и взаимодействия, энергетика, окислительно-восстановительные процессы. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Сложные белки. Нуклеиновые кислоты. Ферменты. Витамины. Химическая сигнализация в организме: гормоны. Углеводы. Липиды. Мембраны. Транспортные процессы через мембраны.

Раздел № 2 Динамическая биохимия

Динамическая биохимия изучает химические реакции, представляющие обмен веществ (метаболизм), пути превращения молекул и механизмы происходящих между ними реакций. Общие закономерности образования, аккумуляции и потребления энергии в биологических системах.

Метаболизм, функции метаболизма. Обмен углеводов. Обмен липидов. Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеиновых кислот. Минеральный обмен. Пигментный обмен.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Правила безопасной работы в биохимической лаборатории.	2
2	1	Цветные реакции на белки и аминокислоты	2
3	1	Методы количественного определения белка	2
4	1,2	Выделение белков из биологических объектов	2
5	1,2	Реакции осаждения белков	2
6	1,2	Выделение ферментов и обнаружение их действия	2
7	1,2	Действие амилазы на сырой и вареный крахмал	2
8	1	Качественные реакции на витамины	2
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

1. Абиогенный синтез органических соединений.
2. Фитогормоны.
3. Агарозы с присоединенными спейсерами.
4. Альдегиды и кетоны природного происхождения.
5. Активация и биологическое значение витамина D, его роль в фосфорнокальциевом обмене.
6. Антивитамины и антиметаболиты как лекарственные препараты.

7. Альдегиды и кетоны как лекарственные средства.
8. Биологическое значение полиненасыщенных жирных кислот и их синтез в организме.
9. Биохимические изменения при инфаркте миокарда, мышечных дистрофиях и метаболических миопатиях.
10. Антиметаболиты, антибактериальные агенты и ингибиторы ферментов.
11. Биологическая роль фибронектина.
12. Бумажная и тонкослойная хроматография в биохимии. Методики разделения.
13. Гиббереллины.
14. Желчные пигменты и родственные соединения.
15. Изоферменты: использование в энзимодиагностике.
16. Ингибиторы синтеза белка и аналоги аминокислот.
17. Ингибиторы синтеза и функция стероидов.
18. Ингибиторы транспорта.
19. Ингибиторы ферментов - механизм действия и возможности применения в медицине.
20. Ингибиторы функций митохондрий и хлоропластов.
21. Энергетические соотношения в живых системах.
22. Биохимическое обоснование диетических рекомендаций.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям): 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика / Е. С. Барышева [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и микробиологии. - Москва : Академия Естествознания. - 2020. - ISBN 978-5-91327-638-4. - 90 с- Загл. с тит. экрана. Электронный источник http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/133314_20201110.pdf

2. Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 – ISBN 978-985-536-397-3.

3. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - (Бакалавр. Академический курс).. - ISBN 978-5-534-02060-1. Ч. 1 : . - , 2018. - 333 с. : ил. - Предм. указ.: с. 325-333. - ISBN 978-5-534-02059-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Барышева,Е. С. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. Эл ресурс http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf

2. Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.Эл. ресурс http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf

3. Краткий курс лекций по биохимии : учебное пособие : [16+] / науч. ред. О. С. Корнеева. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 129 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601496 – ISBN 978-5-00032-431-8.

4. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебное пособие : [16+] / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – Москва : Логос, 2010. – 216 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985 – ISBN 978-5-98704-493-3.

5. Тихонов, Г. П. Основы биохимии : учебное пособие : [16+] / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – 184 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055.

5.3 Периодические издания

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020, 2021, 2022.
2. Журнал неорганической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.
3. Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2020.
4. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
5. Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2020.
6. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: http://elibrary.ru/

2 Материалы лекций Тимина О.А. по общей биохимии. Режим доступа: https://biokhimija.ru

3 Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru

4 Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

5 HarvardX: Principles of Biochemistry [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://www.edx.org / Разработчик курса: EdX. – Режим доступа: https://www.edx.org/learn/biochemistry/harvard-university-principles-of-biochemistry?index=product&queryID=d231ce32d619d451f0c6526e45586cae&position=1&results_level=first-level-results&term=biochemistry&objectID=course-896f6184-731a-4dae-9e53-ef7a83e5606d&campaign=Principles+of+Biochemistry&source=edX&product_category=course&placement_url=https%3A%2F%2Fwww.edx.org%2Fsearch

6 MITx: Biochemistry: Biomolecules, Methods, and Mechanisms [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://www.edx.org / Разработчик курса: EdX. – Режим доступа: https://www.edx.org/learn/biochemistry/massachusetts-institute-of-technology-biochemistry-biomolecules-methods-and-mechanisms?index=product&queryID=d231ce32d619d451f0c6526e45586cae&position=2&results_level=first-level-results&term=biochemistry&objectID=course-a1199821-4cc5-4c84-a738-b6aff1450e0b&campaign=Biochemistry%3A+Biomolecules%2C+Methods%2C+and+Mechanisms&source=edX&product_category=course&placement_url=https%3A%2F%2Fwww.edx.org%2Fsearch

7 Биология: цикл Кребса [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе «Лекториум» / Разработчик курса: Балакирева А.С. – Режим доступа: https://www.lektorium.tv/krebs-cycle

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС
2 Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/)
3 Платформа для организации видео-конференц-связи «DION» (Конфигурация «DION EDU»)
4 Веб-браузер Яндекс (https://yandex.ru/)
5 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) (http://aist.osu.ru)
6 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Учебные аудитории для проведения лекций
- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений LibreOffice с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
- экран 1,5*1,0 м;
- доска.

2 Учебные аудитории для проведения лабораторных работ
- комплекты ученической мебели;
- доска;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений LibreOffice с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- анализатор вольтамперометрический АВА-3; Весы Ohaus PA 64C; источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-8", ДНК-Технология О-ELF8, Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (SE-2), размер геля 120х170 мм; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; pH-метр "Эксперт-pH" (ИП, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7); спектрофотометр ПЭ-5400ВИ; термостат ТС-80; шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1КГ; трансиллюминатор ECX-F15.C; микроскоп "МИКРОМЕД-1", микроскоп медицинский МИКМЕД-5; центрифуга СМ-6М (для стекл. и пластик. пробирок, 12 на 15мл); центрифуга-вортекс СМ-50М настольная, до 15000 об/мин

3 Учебные аудитории для самостоятельной работы, курсового проектирования, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений LibreOffice с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
- экран 1,5*1,0 м;
- доска.