Минобрнауки России

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

Кафедра биологии и почвоведения

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.24 Биохимия и молекулярная биология»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
*06.03.01 Биология*
(код и наименование направления подготовки)

*Эко- и агротехнологии*
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
*Бакалавр*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.24 Биохимия и молекулярная биология*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения
*наименование кафедры*

протокол № _____от "___" _____ 20__г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биологии и почвоведения _____ Л.В. Галактионова
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*

доцент _____ А.В.Шамраев
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

профессор _____ Е.А. Сизова
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Русанов А.М
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Т.Ф. Тихомирова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Шамраев А.В.,
Сизова Е.А.,2023
© ОГУ, 2023



2

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины :является ознакомление с основными закономерностями биохимических процессов одно и многоклеточных организмов, выяснение взаимосвязи между структурой и факторами биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма и обменом энергией.

**Задачи:** использовать биохимические методы для исследования и оценки химического состава биологических объектов, пользоваться специальной химической литературой (справочной, научно-периодической и др.), проводить качественные реакции на различные классы соединений, выбирать методы выделения, очистки и идентификации соединений, интерпретировать результаты лабораторных исследований.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Экология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

**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-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | ОПК-2-В-1 Применяет знания по основным системам жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики<br>ОПК-2-В-2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды | **Знать:**- объект (живой организм) и предмет (законы развития и функционирования клеток и тканей, органов);<br>- основы биофизических, биохимических и мембранных процессов, молекулярных механизмов жизнедеятельности;<br>**Уметь:** - определять функциональное состояние клеток и тканей человека и животных;<br>- объяснять биофизические, биохимические, мембранные и молекулярные механизмы работы различных клеток и тканей; |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | **Владеть:** - методами изучения основных биофизических, биохимических, мембранных и молекулярных процессов жизнедеятельности клеток;<br>- методом использования конкретных данных о строении и химическом составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей. |
| ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности | ОПК-3-В-2 Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого | **Знать:** особенности строения и жизнедеятельности клеток, пути биосинтеза макромолекул, иметь представления о геномике, протеомике.<br>**Уметь:** уметь работать в биохимической лаборатории, решать и анализировать задачи по биохимии и молекулярной биологии, применять методы статистической обработки при анализе результатов,<br>**Владеть:** понятийным аппаратом дисциплины, алгоритмом решения задач, методами экспериментальных исследований |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов |
|---|---|

| | 4 семестр | всего |
|---|---|---|
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **108** |
| **Контактная работа:** | **35,5** | **35,5** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение курсовой работы (КР);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к коллоквиумам;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **72,5**<br>+ | **72,5** |
| **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 | Па. Ир. | ЛР | |
| 1 | История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии. | 18 | 2 | | 2 | 14 |
| 2 | Белковые вещества и ферменты | 22 | 4 | | 2 | 16 |
| 3 | Витамины и гормоны | 22 | 4 | | 4 | 14 |
| 4 | Сахара и Углеводный обмен | 24 | 4 | | 4 | 14,5 |
| 5 | Липиды | 22 | 4 | | 4 | 14 |
| | Итого: | 108 | 18 | 1,5 | 16 | 72,5 |
| | Всего: | 108 | 18 | 1,5 | 16 | 72,5 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1 История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии.**

Принципы клеточной организации биологических объектов. Молекулярная биология, ее характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д. Биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Белки и нуклеиновые кислоты. Общее понятие о функции белков и нуклеиновых кислот. Их принципиальное функциональное различие. Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах биополимеров.

Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков. Методы выделения нуклеиновых. Методика микроскопического изучения объектов. Методы изучения основных биофизических, биохимических, мембранных и молекулярных процессов жизнедеятельности клеток. Методы использования конкретных данных о строении и химическом

составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей.

**№ 2Белковые вещества и ферменты**Аминокислоты – классификация, свойства; пептиды, биологическая роль. Виды связей, стабилизирующих белковую молекулу. Строение белка, иерархия различных уровней, характеристика отдельных структур. Свойства белков. Зависимость скорости ферментативных процессов в клетке от различных факторов. Специфичность ферментов. Локализация ферментов в клетке. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов. Инженерная энзимология. Иммобилизованные ферменты. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине и промышленности.

**№ 3Витамины и гормоны** Витамины. Их классификация. Водорастворимые витамины, особенности структуры витаминов. Распространение в природе, биологическая роль. Жирорастворимые витамины. Распространение в природе. Биологическая роль. Иерархия гормонов. Механизм действия стероидных и пептидных гормонов. Характеристика отдельных гормонов.

**№ 4 Сахара** Классификация, номенклатура. Моносахариды. Генетический ряд моносахаридов, изомерия моносахаридов. Химические свойства простых сахаров. Реакции окисления и восстановления. Полиолы, аминосахара, дезоксисахара, гликозиды. Дисахариды, их биологическая роль. Полисахариды. Особенности строения отдельных представителей. Полисахариды микроорганизмов. Биологическая роль углеводов и их роль в организации живой материи.

**Углеводный обмен** Анаэробный распад углеводов. Кофакторы пируватдегидрогеназы и их роль. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Энергетика и биологическая роль интермедиатов пентозного цикла. Цикл трикарбоновых кислот его регуляция и значение. Глюконеогенез, его значение. Глиоксилатный цикл. Фотосинтез – общая харктеристика, хлорофиллы, механизмы световой и темновой стадий. $C_4$ – путь фотосинтеза.

**№ 5 Липиды** Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Жиры, их строение, свойства. Жирнокислотный состав липидов. Качественные показатели жиров. Фосфолипиды, строение, свойства, участие в построении биологических мембран. Сфинголипиды. Цереброзиды. Воски. Циклические липиды.

**Обмен липидов** Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль коэнзима А, карнитина и ацилпереносящего белка. Обмен сложных липидов. Синтез и распад триглицеридов.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Выделение нуклеиновых кислот из клеток печени. Качественная реакция на ДНК. | 2 |
| 2 | 2 | Реакция осаждения белков при нагревании. Осаждение белков органическими растворителями | 2 |
| 3-4 | 3 | Количественное определение аскорбиновой кислоты в продуктах. Качественная на адреналин с хлорным желнзом | 4 |
| 5-6 | 4 | Гидролиз крахмала А амилазой слюны. Специфичность А амилазы слюны и сахарозы дрожжей | 4 |
| 7-8 | 5 | Открытие непредельных жирных кислот в жире. Эмульгирование жиров | 4 |
| | | Итого: | 16 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова.- 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 638 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 5-358-01012-2.

2. Комов, В. П.Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Комов, В. Н. Шведова.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия [Текст] : учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина .- 3-е изд., испр. - М. :Высш. шк., 2002. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-003720-7.

2. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Б. Филиппович.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Агар ; СПб. : Флинта : Лань, 1999. - 512 с. : ил. - Библиогр.: с. 485-494 . - ISBN 5-89218-046-8 .

3. Албертс Б. Молекулярная биология клетки Т. 1 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 521 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40085

4. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. Т. 3 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 506 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40083

5. Панин Л. Е. Детерминантные системы в физике, химии, биологии [Электронный ресурс] / Панин Л. Е. - Сибирское университетское издательство, 2006.Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57347

*менее 0,25 экз. на 1 студента.*

### 5.3 Периодические издания

Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

Журнал физической химии : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2023.

Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

Почвоведение : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2023.

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

Экология : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2023.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. ...Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2023]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
2. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2023]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
3. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

WebofScience [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания ClarivateAnalytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОперационнаясистемаMicrosoftWindows
2. ПакетнастольныхприложенийMicrosoftOffice (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.