

Минобрнауки России

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

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Биохимия и молекулярная биология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Микробиология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 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

наименование кафедры

подпись

А.М. Рusanов

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

А.В. Шамраев

расшифровка подписи

должность

подпись

Е.А. Сизова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.М. Рusanов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шамраев А.В.,
Сизова Е.А., 2021
© ОГУ, 2021

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.22 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 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); - принципы клеточной организации биологических объектов, основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; - основы биофизических, биохимических и мембранных процессов, молекулярных механизмов жизнедеятельности; - процессы и этапы дифференциации клеток; - общие закономерности строения клеток различного типа, тканей и неклеточных структур в составе органов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>Уметь: - определять на микропрепаратах и электронных микрофотографиях клетки различных тканей и характерные для них структуры, обеспечивающие выполнение свойственных им функций;</p> <p>- определять функциональное состояние клеток и тканей человека и животных;</p> <p>- объяснять биофизические, биохимические, мембранные и молекулярные механизмы работы различных клеток и тканей;</p> <p>- разбираться в основных этапах гисто- и органогенеза.</p> <p>Владеть: - понятийным аппаратом дисциплины;</p> <p>- основными методами приготовления временных препаратов;</p> <p>- методикой микроскопического изучения гистологических объектов;</p> <p>- методами изучения основных биофизических, биохимических, мембранных и молекулярных процессов жизнедеятельности клеток;</p> <p>- методом использования конкретных данных о строении и химическом составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей.</p>

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:	50,25	50,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	57,75	57,75
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	История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии.	16	2	2	2	10
2	Белковые вещества и ферменты	20	4	2	2	12
3	Витамины и гормоны	24	4	4	4	12
4	Сахара и Углеводный обмен	24	4	4	4	12
5	Липиды	24	4	4	4	12
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

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.

№ 2 Белковые 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.

№ 3 Витамины 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 характеристика, 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 железом	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

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	История становления науки. Современные направления молекулярной биологии. Белки и нуклеиновые кислоты как объект молекулярной биологии	2
2	2	Классификация белков, характеристика отдельных классов. Методы выделения белков. Ферменты. Особенности строения простых и сложных ферментов. Кофакторы ферментов. Роль витаминов и металлов. Активный и аллостерический центры. Энергия активации и энергетический барьер ферментативных и неферментативных реакций. Теория ферментативного катализа.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен, вывод, анализ.	
3-4	3	Авитаминозы и их лечение. Суточная потребность человека в различных витаминах. Содержание витаминов в продуктах питания. Химическая природа и физиологическая роль гормонов. Эндокринные железы и гормоны, вырабатываемые в них.	4
5-6	4	Гликолиз и гликогенолиз. Пути их регуляции. Энергетика анаэробного пути распада углеводов. Брожение – виды, энергетика брожения. Связь процессов гликолиза и брожения. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.	4
7-8	5	Окисление жирных кислот (β -окисление). Энергетика β -окисления жирных кислот. Синтез жирных кислот.	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. Кнопре, Д. Г. Биологическая химия [Текст] : учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнопре, 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>

5.3 Периодические издания

- ... Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
- Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.
- Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
- Почвоведение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

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

5.4 Интернет-ресурсы

1. ... Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

2. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018]. – 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.

Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

2. ГАРАНТ Платформа F1: справочно-правовая система;

3. КонсультантПлюс: электронное периодическое издание справочная правовая система;

4. Мультимедийная платформа для создания веб-приложений или мультимедийных презентаций Adobe Flash CS3 Pro Russian version Win Educ;

5. Пакет инструментальных средств для разработки издательских проектов и подготовки к печати полиграфической продукции Adobe Creative Suite 3 Design Standard Russian version Win включает: Adobe Photoshop CS3; Adobe Illustrator CS3; Adobe InDesign CS3; Adobe Acrobat 8 Professional;

6. Графический редактор Adobe Photoshop Elements 13;

7. Издательская система для верстки и предпечатной подготовки разных публикаций Adobe PageMaker 7.0.2;

8. Средство просмотра файлов PDF Adobe Reader. Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>

9. Файловый архиватор 7-Zip. Режим доступа: <http://www.7-zip.org>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные учебно-наглядными пособиями, плакатами. Аудитория оснащены комплектами ученической мебели и доской.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.