

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.22 Молекулярная биология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.22 Молекулярная биология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры

протокол № 8 от "19" сентября 2023г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры



подпись

Л.В. Галактионова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Ю.П. Верхошенцева

расшифровка подписи

должность

подпись

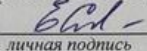
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование

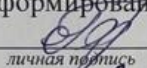


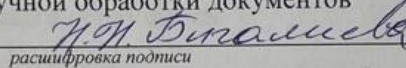
личная подпись

Е.В. Сальникова

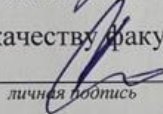
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись


расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование представлений о строении и свойствах, характеризующих живую материю; о структурной и функциональной организации важнейших соединений, входящих в состав живых организмов; об основных путях клеточного метаболизма; о принципах, лежащих в основе регуляции метаболических процессов, обеспечивающих функционирование живых систем.

Задачи: приобретение студентами современных знаний о структурной организации и функциональных особенностях высокомолекулярных соединений живой клетки (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот) и их классификациях, строении и свойствах высокоспециализированных белков - ферментов, являющихся катализаторами и регуляторами метаболических процессов; путях синтеза и распада важнейших энергетических субстратов (белков, липидов, углеводов) окисления их мономеров. Освоение навыков биохимических методов анализа живых систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Химические основы биологических процессов, Б1.Д.Б.26 Современная экология и глобальные экологические проблемы, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии*

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 проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2-В-1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2-В-3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: - правила техники безопасности при работе в химической лаборатории Уметь: - выполнять лабораторные работы с соблюдением норм техники безопасности; - корректно интерпретировать результаты определения химического и фазового состава химических веществ и материалов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: - навыками планирования и проведения анализов, проводить обработку их результатов и оценивать характеристики полученных результатов; - навыками практической работы в химической лаборатории.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	53,25	53,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному и промежуточному контролю).	90,75	90,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет, задачи, история становления науки.	28	2		6	20
2	Репликация ДНК.	20	2		6	12
3	Биосинтез РНК (транскрипция).	18	2		4	12
4	Репарация ДНК.	18	2		4	12
5	Процессинг РНК.	20	2		6	12
6	Морфологическая и функциональная структура	20	4		4	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	рибосом.					
7	Трансляция. Биосинтез белка.	20	4		4	12
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	144	18		34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение. Предмет, задачи, история становления науки

Молекулярная биология, ее характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д. 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. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот: опыты Ф. Гриффита, А. Херши и М. Чейз, Френкеля – Конрата. Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, ЯМР, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков.

Раздел 2 Репликация ДНК.

Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Вилка репликации, события на отстающей нити. Ферменты в репликационной вилке. Особенности ДНК-полимераз эукариот. Структура участка старта репликации (origin). Терминация репликации у бактерий. Особенности репликации у эукариот.

Раздел 3 Биосинтез РНК (транскрипция).

Особенности структуры РНК-полимеразы. Сигма-факторы. Стадии транскрипционного цикла. Терминация транскрипции. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Атенуация транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Трансактивация транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. "Модули" последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками.

Раздел 4 Репарация ДНК.

Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Гликозилазы. Эксцизионная репарация, ферменты.

Раздел 5 Процессинг РНК.

Определение процессинга. Интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Особенности структуры и механизмы сплайсинга интронов каждой группы. Сплайсинг пре-мРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома.

Раздел 6 Морфологическая и функциональная структура рибосом.

Размеры рибосом, внешний вид, подразделение на две субъединицы. Детальная форма рибосомных субъединиц, объединение субъединиц в целую рибосому. Структурные превращения рибосом *in vitro*. Рабочий цикл рибосомы. Функции связывания; мРНК-связывающий участок, тРНКсвязывающие А, Р и Е участки, факторсвязывающий участок. Каталитические функции: пептидилтрансфераза и ГТФаза. Инициация трансляции. Общие принципы, значение, основные этапы инициации. Инициация трансляции у прокариот. Последовательность событий. Инициация трансляции у эукариот. Последовательность событий. Элонгация: первый этап - поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Второй этап элонгации - транспептизация. Химия и энергетический баланс реакции. Третий этап элонгации - транслокация.

Раздел 7 Трансляция. Биосинтез белка.

Основные составляющие белок-синтезирующей системы. Информационная РНК: ее структура и функциональные участки. Транспортные РНК: структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы: их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные РНК: их виды, первичные и вторичные структуры. Значение рибосомной РНК. Рибосомные белки, их разнообразие и номенклатура. Первичные и пространственные структуры. Белковые комплексы. Взаимодействие с рРНК. Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-3	1	Спектрофотометрия препаратов ДНК, РНК и белка. Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК. Определение концентрации белка по собственной флуоресценции.	6
4,5	2	Методы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.	4
6	2	Особенности репликации у эукариот. Молекулы генетического аппарата.	2
7,8	3	Выделение белков солями тяжелых металлов.	4
9,10	4	Выделение нуклеиновых кислот из растительных клеток. Качественная реакция на ДНК.	4
11,12	5	Интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Особенности структуры и механизмы сплайсинга интронов каждой группы.	4
13	5	Сплайсосома. Транс-сплайсинг, его распространение.	2
14,15	6	Терминация трансляции: терминирующие кодоны, белковые факторы терминации, гидролиз пептидил-тРНК.	4
16,17	7	Электрофорез.	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Комов, В. П. Биохимия : учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с.
2. Алексеев, В. И. Прикладная молекулярная биология [Текст] : учеб. пособие / В. И. Алексеев, В. А. Каминский.- 2-е изд., испр. - М. : КомКнига, 2005. - 200 с. - Библиогр.: с. 196. - ISBN 5-484-00165-X.
3. Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие : [12+] / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 96 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683815> (дата обращения: 13.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2690-3. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Молекулярная биология: Учеб. для студ. пед. вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. - 2-е изд., исп. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.- 400 с.
2. Степанов, В. М. Молекулярная биология [Текст] : структура и функции белков: учеб. пособие для вузов / В. М. Степанов; под ред. А. С. Спирина. - М. : Высш. шк., 1996. - 335 с. : ил
3. Коничев, А. С. Молекулярная биология [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : Академия, 2003. - 400 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 393-395. - ISBN 5-7695-0783-7.

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1\CONSULT\cons.exe)
3. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Пакет офисных приложений LibreOffice
2. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

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.

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