

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института
 Медицины, Экологии и Физической Культуры УлГУ
 от « 17 » мая 2023 г., протокол № 9/250
 Председатель В.И. Мидленко
 подпись, расшифровка подписи
 « 17 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Молекулярная биология
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	2

Направление (специальность) 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биология клетки
полное наименование

Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 8 от 16.5 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Шроль Ольга Юрьевна	ОБХ	Заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / <u>Шроль О.Ю.</u> / « 15 » 05 2023 г.	 / <u>Слесарев С.М.</u> / Подпись ФИО « 15 » 05 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель дисциплины – обеспечить усвоение необходимого объема знаний, позволяющих студенту получить глубокое представление о специфике биохимических процессов, внутриклеточных сигнальных путях и их регуляции на транскриптомном и геномном уровне.

Задачами изучения курса являются:

- изучение специфики биохимических процессов при различных патологических состояниях;
- получение представлений о механизмах регуляции биохимических процессов посредством сигнальных путей
- обобщение и систематизация ранее полученных знаний о закономерностях протекания биохимических процессов;
- изучение механизмов регуляции биохимических процессов на геномном и транскриптомном уровне;
- выработка умений и навыков практического использования полученных знаний при решении практических задач в области биохимических, транскриптомных и геномных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Молекулярная биология» является базовой дисциплиной естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры).

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по дисциплинам уровня бакалавриата: химия, физика, математика.

Дисциплина «Молекулярная биология» является предшествующей для изучения дисциплин: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс освоения дисциплины «Молекулярная биология» направлен на формирование профессиональной компетенции (ПК-5) - способность использовать широкий спектр аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-5	Знать: Механизмы регуляции внутриклеточных биохимических процессов с помощью сигнальных путей; знать основные внутриклеточные сигнальные пути и их роль в процессах жизнедеятельности клетки; современные представления о структурно-функциональной организации метаболома, транскриптома и генома; методы биоинформационной об-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

	<p>работки результатов метаболомных, транскриптомных и геномных исследований; диагностическую информативность результатов геномных и транскриптомных исследований;</p> <p>Уметь: применять знания о структуре, организации, уровнях функционирования биохимических процессов, сигнальных путей, метаболома, транскриптома и генома; выполнять биоинформационную обработку транскриптомных и геномных исследований; проводить поиск информации по геномным и транскриптомным базам данных;</p> <p>Владеть: методами работы с основными базами данных биологической информации. Навыками использования биологических Интернет-ресурсов.</p>
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕ

4.2. по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП		
Аудиторные занятия:	54	54
лекции	18	18
семинары и практические занятия		
лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (зачет)	-	-
Всего часов по дисциплине	180	180

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме			
		лекции	лабораторные занятия	лекции	лабораторные занятия		
Раздел 1. Регуляция биохимических процессов.							
Тема: Общая структура сигнальных систем клетки	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов.	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Раздел 2. Взаимосвязь генетической информации и биохимических процессов							
Тема: Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Определение протеома и протеомики.	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Раздел 3. Геномный и транскриптомный уровни регуляции биохимических процессов							

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

Тема: Методы картирования и анализа генома.	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика	16	2	4			10	тестирование, собеседование
Тема: Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований.	16	2	4			10	тестирование, собеседование

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Раздел 1. Регуляция биохимических процессов.

Тема 1.1: Общая структура сигнальных систем клетки

Основные компоненты сигнальных путей: поверхностные и внутриклеточные рецепторы. Рецепторы, их свойства. Типы рецепторов: мембранные, внутриклеточные. Структура ДНК-связывающего домена ядерного рецептора. Аденилатциклаза – структура, механизм действия, изоформы, активаторы и ингибиторы. Химизм реакции, катализируемой аденилатциклазой: образование сАМР. Протеинкиназы, типы. Субстраты протеинкиназ. Механизм активации вторичными мессенджерами. Обратимость процесса ковалентной модификации белков.

Тема 1.2: Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов.

Система первичных и вторичных мессенджеров. Механизм действия гидрофильных и липофильных гормонов. Вторичные мессенджеры: циклические нуклеотиды (сАМР, сGMP); инозитол-1,4,5 –трифосфат и диацилглицерол; церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат. Кальций как вторичный мессенджер. Полифосфоинозитидная мессенджерная система. Са²⁺-зависимая фосфоинозитидная мессенджерная система. RAS-МАРК-сигнальный путь. Клеточная сигнализация, опосредованная Ras-белками. Суперсемейство Ras-белков – мономерных GTP-связывающих белков, продуктов онкогенов. Структура, мембранная локализация. МАР-киназный сигнальный каскад. Компоненты МАР-киназного пути (протеинкиназы, scaffold белки). Центральная функция пути – активация экспрессии генов, опосредованная фосфорилированием транскрипционных факторов. Мессенджерные системы, опосредованные липидами

Тема 1.3: Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации

Сравнительный анализ организации и структуры генов и геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот. Структурные компоненты геномов, хромосомная организация генов и некодирующей ДНК. Уровни молекулярной организации геномов. Пути образования генных семейств – гены и псевдогены. Характеристика генных тандемов, их локализация в геномах. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Сателлитная ДНК как основа ДНК-полиморфизма, ее содержание и локализация в 6 хромосомах, классификация сателлитов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

Раздел 2. Взаимосвязь генетической информации и биохимических процессов

Тема 2.1: Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP

Вариабельность генома. Мутации и полиморфизмы. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров

Тема 2.2: Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома.

История открытия рестриктаз. Рестрицирующие эндонуклеазы и их типы. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор. Создание геномных библиотек. Типы генетических библиотек. Скрининг с помощью гибридизации. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка. Клонирование структурных генов эукариот. Контроль экспериментов с рекомбинантными ДНК. Химический синтез ДНК. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов.

Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

Тема 2.3: Определение протеома и протеомики.

Ключевые понятия, принципы и направления протеомного анализа. Геномная и протеомная краты человека. «Узкое» и «широкое» определение протеомики. Общая характеристика основных направлений протеомных исследований. Химическая протеомика. Биохимический анализ протеомов различных геномов. Количественная протеомика как основа системной структурной биологии

Раздел 3. Геномный и транскриптомный уровни регуляции биохимических процессов.

Тема 3.1 Методы картирования и анализа генома.

Типы геномных карт и их взаимоотношения. Методы картирования генома. Генетическое картирование. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Выделение и фрагментация ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования. Технологии объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Проблемы создания геномной библиотеки. Метод молекулярного клонирования. Получение экспрессионной библиотеки. Функциональный скрининг. Рекомбинационный метод.

Тема 3.2 Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика.

Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномике. Биоинформатический анализ. кДНК и EST-маркеры. Современные технологии получения кДНК-библиотек. Компьютерный анализ транскрипции локуса. Метод дифференциального дисплея, вычитающей гибридизации и др. SMART и Maraton- технологии. Нокаут генов. РНК-интерференция. Поиск антисенс-транскриптов. Микроэррей. ДНК-оригами. Транслирующаяся часть генома.

Тема 3.3 Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований.

Основы структур баз данных, классификация баз по способу заполнения. Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR PDB. Банки белковых семейств (SCOP, Prosite, ProDom, PFAM, InterPro), метаболические базы данных генетические банки (физические карты, OMIM), специализированные банки данных конкретные белковые семейства, РНК и т.д. конкретные геномы функциональные сайты в белках и ДНК. Средства работы с банками данных. Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика.

4. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

5. Данный вид работы не предусмотрен УП

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 1. Общая структура сигнальных систем клетки (лабораторный практикум)

Основные компоненты сигнальных путей: поверхностные и внутриклеточные рецепторы. Рецепторы, их свойства. Типы рецепторов: мембранные, внутриклеточные. Структура ДНК-связывающего домена ядерного рецептора. Аденилатциклаза – структура, механизм действия, изоформы, активаторы и ингибиторы. Химизм реакции, катализируемой аденилатциклазой: образование сАМР. Протеинкиназы, типы. Субстраты протеинкиназ. Механизм активации вторичными мессенджерами. Обратимость процесса ковалентной модификации белков.

Тема 2: Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов клетки (лабораторный практикум)

Система первичных и вторичных мессенджеров. Механизм действия гидрофильных и липофильных гормонов. Вторичные мессенджеры: циклические нуклеотиды (сАМР, сGMP); инозитол-1,4,5 –трифосфат и диацилглицерол; церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат. Кальций как вторичный мессенджер. Полифосфоинозитидная мессенджерная система. Ca²⁺-зависимая фосфоинозитидная мессенджерная система. RAS-MAPK-сигнальный путь. Клеточная сигнализация, опосредованная Ras-белками. Суперсемейство Ras-белков – мономерных GTP-связывающих белков, продуктов онкогенов. Структура, мембранная локализация. MAP-киназный сигнальный каскад. Компоненты MAP-киназного пути (протеинкиназы, scaffold белки). Центральная функция пути – активация экспрессии генов, опосредованная фосфорилированием транскрипционных факторов. Мессенджерные системы, опосредованные липидами

Тема 3: Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации клетки (лабораторный практикум)

Сравнительный анализ организации и структуры генов и геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот. Структурные компоненты геномов, хромосомная организация генов и некодирующей ДНК. Уровни молекулярной организации геномов. Пути образования генных семейств – гены и псевдогены. Характеристика генных тандемов, их локализация в геномах. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Сателлитная ДНК как основа ДНК-полиморфизма, ее содержание и локализация в 6 хромосомах, классификация сателлитов

Тема 4: Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP клетки (лабораторный практикум)

Вариабельность генома. Мутации и полиморфизмы. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров

Тема 5: Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома клетки (лабораторный практикум)

История открытия рестриктаз. Рестрицирующие эндонуклеазы и их типы. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор. Создание геномных библиотек. Типы генетических библиотек. Скрининг с помощью гибридизации. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка. Клонирование структурных генов эукариот. Контроль

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

экспериментов с рекомбинантными ДНК. Химический синтез ДНК. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов.

Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

Тема 6: Определение протеома и протеомики клетки (лабораторный практикум)

Ключевые понятия, принципы и направления протеомного анализа. Геномная и протеомная краты человека. «Узкое» и «широкое» определение протеомики. Общая характеристика основных направлений протеомных исследований. Химическая протеомика. Биохимический анализ протеомов различных геномов. Количественная протеомика как основа системной структурной биологии

Тема 7 Методы картирования и анализа генома клетки (лабораторный практикум)

Типы геномных карт и их взаимоотношения. Методы картирования генома. Генетическое картирование. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Выделение и фрагментация ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования. Технологии объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Проблемы создания геномной библиотеки. Метод молекулярного клонирования. Получение экспрессионной библиотеки. Функциональный скрининг. Рекомбинационный метод.

Тема 8 Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика клетки (лабораторный практикум)

Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномике. Биоинформатический анализ. кДНК и EST-маркеры. Современные технологии получения кДНК-библиотек. Компьютерный анализ транскрипции локуса. Метод дифференциального дисплея, вычитающей гибридизации и др. SMART и Maraton- технологии. Нокаут генов. РНК-интерференция. Поиск антисенс-транскриптов. Микроэррей. ДНК-оригами. Транслирующаяся часть генома.

Тема 9 Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований клетки (лабораторный практикум)

Основы структур баз данных, классификация баз по способу заполнения. Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR PDB. Банки белковых семейств (SCOP, Prosite, ProDom, PFAM, InterPro), метаболические базы данных генетические банки (физические карты, OMIM), специализированные банки данных конкретные белковые семейства, РНК и т.д. конкретные геномы функциональные сайты в белках и ДНК. Средства работы с банками данных. Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика.

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Рекомендации	Форма отчета
1.	Общая структура	10	Вопросы для обсуждения: Неактивная форма цитозольного стероидного рецептора – комплекс	собеседование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

2	сигнальных систем клетки	10	<p>рецептора с белками теплового шока Hsp90, Hsp56 и белком p23. Активация рецептора и транспорт в ядро. Протеинфосфатазы. Регуляция активности киназ и фосфатаз с помощью белок-белковых взаимодействий (присоединение или отщепление регуляторных субъединиц или белков (регуляторов).</p>	
3	Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов. Нервная система	10	<p><u>Вопросы для обсуждения:</u> Аденилатциклазный мессенджерный каскад. сАМР-зависимый путь передачи информации в клетку. Типы G-белков, связь с мембраной. Посттрансляционная модификация G-белков. Цикл G-белка, роль GAP и GEP белков. Фосфодиэстеразы – ферменты, участвующие в регуляции внутриклеточного уровня сАМР, классификация, структура, свойства. Примеры метаболических путей, регулируемых через сАМР-аденилатциклазную систему . Сфингофосфолипиды плазмалеммы. Сфингомиелин – структура, свойства. Церамид и сфингозин – эффекты (угнетение пролиферации, стимуляция дифференцировки, участие в рецепторзависимом апоптозе); сфингозин-1-фосфат – усиление пролиферации, ингибирование апоптоза.</p>	собеседование
4	Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	10	<p><u>Вопросы для обсуждения:</u> Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Гаплотипы и гаплотипирование. Биотехнологии картирования геномов на основе гаплотипирования, использование ДНК-гаплотипирования в практике. Значимость и функциональная роль сателлитной ДНК. Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация. Роль ретротранспозонов в геноме человека. Роль обратной транскрипции в эволюции геномов. Геномы органелл, особенности транскрипции и трансляции. Механизмы наследования.</p>	собеседование
4	Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP Эндокринная система	10	<p><u>Вопросы для обсуждения:</u> Преимущества молекулярных маркеров. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС. Классификация генов. Регуляторные последовательности. Биоинформатический анализ последовательности.</p>	собеседование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

5	Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома.	10	<u>Вопросы для обсуждения:</u> Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага λ. Космиды. Методы секвенирования ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования. Автоматические синтезаторы молекул ДНК.	собеседование
6	Определение протеома и протеомики	10	<u>Вопросы для обсуждения:</u> Функциональная клеточно - картируемая или протеомика взаимодействий. Структурная (экспрессионная) протеомика и её роль в формировании стратегических задач метаболомики. Протеомная биоинформатика. Промышленная и сельскохозяйственная протеомика. Медицинская (клиническая) протеомика и её основные разделы.	собеседование
7	Методы картирования и анализа генома.	10	<u>Вопросы для обсуждения:</u> Анализ сцепления. Метод гибридизации соматических клеток. RH-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ. Составление и хранение коллекции клонов. Банк кДНК. Идентификация и клонирование специфических генов. Скрининг банка генов. Метод гибридизации колоний. Сиквенс - специфический скрининг. Иммунологический скрининги.	собеседование
8	Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика. Биоинформационные	10	<u>Вопросы для обсуждения:</u> Проект RIKEN. Компьютерный дифференциальный дисплей. Кластер UniGene. Сайзер. Генные сети. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др. Геномная медицина, фармакогеномика, судебная медицина, эпидемиологическая микробиология. Минимальный геном, необходимый для жизни. Происхождение и эволюция эукариотического генома. Генные дубликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR-маркеры. Филогенетические древа.	собеседование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

9.	методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований	10	<p><u>Вопросы для обсуждения:</u> Превентивная медицина и геномный полиморфизм. Досимптоматическая диагностика генных болезней. Генотерапия. Генная иммунизация. Фармакогеномика. Генная терапия клеток зародышевой линии и соматических клеток. Банки генов и белков. Базы данных о структуре геномов. Анализ генов и белков, выяснение их функции по структурной гомологии.</p> <p><u>Рекомендуемая литература:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Примроуз С., Тваймен Р. Геномика. Роль в медицине. М.: БИНОМ. – 2008. – стр.38-83, 146-223. 2. Саврилина И., Каркищенко В., Горшкова Ю. Междисциплинарные исследования в медицине. М.: Техносфера, -2007.- стр.15-145, 230-246. 3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ, - 2003. – стр.28-40, 124-144. 4. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. . М.: Техносфера, -2005. – стр. 53-63, 163-178, 185-193. 5. Леск А. Введение в биоинформатику. М.: БИНОМ. – 2009 – стр. 56-73, 247-293. 6. Геномика – медицине. /Под ред. Академика РАМН В.И.Иванова и академика РАН Л.Л.Кисилева. – М.: ИКЦ «Академкнига», - 2005 – 392 с. 7. Гены и геномы / Сингер М., Берг П. - М.: Мир, 1999, Т.2. – С. 227-314. 8. Молекулярная биология / Коничев А.С., Севастьянова Г.А.- М.: Академия, 2003. – С.73-203 8. Зинченко, В.П., Долгачева Л.П. Внутриклеточная сигнализация. – Пущино: электронное изд-во «Аналитическая микроскопия»,2003. – http://cam.psn.ru. 9. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – (5 экз) 10. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. – М.: Изд-во БИНОМ, 2006. – 256 С. (4 экз). 11. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с. (2 экз.). 	собеседование
Итого		90		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Первичные мессенджеры. Классификация, физико-химические свойства. Их роль в регуляции биохимических процессов.
2. Основные варианты действия гормонов и их влияния на клеточный метаболизм
3. Рецепторы – ионные каналы. Рецепторы гормонов липофильной природы. Регуляция активности.
4. Сигнальные молекулы (сAMP, сGMP, ИФЗ, ДАГ, сфинголипиды, арахидоновая кислота, Ca²⁺, NO, CO, АТР).
5. Аденилатциклазная мессенджерная система. Трансдукция сигнала.
6. Строение и механизм действия GTP-связывающих белков. Типы G-белков.
7. Механизмы, прерывающие передачу внешнего сигнала в аденилатциклазной мессенджерной системе.
8. Ca²⁺-полифосфоинозитидная мессенджерная система. Трансдукция сигнала
9. NO – вторичный мессенджер. Образование и устранение. Структура и характеристика изоформ NO-синтазы.
10. Характеристика компонентов сGMP-опосредованного сигнального пути в фоторецепторных клетках (родопсин, трансдуцин, фосфодиэстераза).
11. Ras белок. Структура, ассоциация с мембраной. Механизм активации. Ras-МАР-киназный сигнальный путь.
12. Апоптоз – функциональная роль и механизмы. Семейство каспаз, характеристика, механизм действия.
13. JAK/STAT- сигнальные пути.
14. Сравнительный анализ структуры геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот.
15. Структурные компоненты и уровни молекулярной организации геномов.
16. Типы геномных карт и их взаимоотношения. Генетическое картирование. Рестрикционные карты.
17. Мутации и полиморфизмы. Типы варибельности последовательности ДНК.
18. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР.
19. Классификация генов. Роль продуктов разных типов генов в клеточном метаболизме и биохимических реакциях
20. Регуляторные последовательности. Регуляция экспрессии генов и влияния на биохимические процессы.
21. Изучение генома и транскриптома с помощью ДНК-микрочипов и массивного параллельного секвенирования.
22. Геномика: цели, задачи, основные направления и методология. Связь геномики с биохимией
23. Основные направления геномных, транскриптомных и протеомных исследований. Современные базы данных ДНК, РНК и белков? База данных PDB и SCOP.
24. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ORC.
25. Филогенетические деревья. Гаплогруппы
Метаболомика как новый подход в изучении внутриклеточных биохимических процессов
26. Биоинформационные базы данных. NCBI, KEGG,
27. Роль микро-РНК в пост-транскрипционной регуляции экспрессии генов.
28. Транскриптом. Значение транскриптомных исследований для медицины.
29. Биомедицинские исследования геномов и генодиагностика.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1 Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 592 с. — ISBN 978-5-93208-649-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129441.html>

2 Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493641>

3 Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Барковский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 492 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html>.— ЭБС «IPRbooks»

дополнительная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйкен, А. Р. Бейдун, Дж. Файфф [и др.] ; под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод Т. П. Мосолова, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 853 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26065.html>

2. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84253.html>

3. Чиркин, Александр Александрович. Биохимия : учеб. руководство : учеб. пособие для студентов и магистрантов вузов по биол. и мед. спец. / Чиркин Александр Александрович, Е. О. Данченко. - М. : Мед. лит., 2010. - 624 с.

учебно-методическая:

1. Молекулярная биология : методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов 1 курса экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) / С. М. Слесарев, Е. П. Дрожжина, Н. А. Михеева, Н. А. Курносова. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 25 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13122>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ
БУРХАНОВА М.М.


Должность сотрудника научной библиотеки
ФИО
подпись
дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

- 3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
- 3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Ведущий инженер
должность сотрудника УИТИТ

Щуренко ЮВ
Ф.И.О.

Иванов
Подпись

2023
Дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

- мультимедийный проектор
- иллюстративные материалы
- учебные видеофильмы
- мультимедийные учебные пособия
- тематические презентации

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;
- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик:



доцент, к.б.н. О.Ю. Шроль

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа		

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе «Молекулярная биология»
06.04.01 Биология (уровень магистратуры)

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п. в: Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Слесарев С.М.		13.05. 2024
2	Внесение изменений в п. в: Список рекомендуемой литературы, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 2	Слесарев С.М.		13.05. 2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Приложение 1

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://ura.it.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Приложение 2

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493641>

2. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2013. — 492 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html>. — ЭБС «IPRbooks»

дополнительная литература:

1. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84253.html>
2. Чиркин, Александр Александрович. Биохимия : учеб. руководство : учеб. пособие для студентов и магистрантов вузов по биол. и мед. спец. / Чиркин Александр Александрович, Е. О. Данченко. - М. : Мед. лит., 2010. - 624 с.

учебно-методическая:

1. Молекулярная биология : методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов 1 курса экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) / С. М. Слесарев, Е. П. Дрожжина, Н. А. Михеева, Н. А. Курносова. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 25 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13122>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО Подпись дата