


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

### УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры УлГУ

от «18» мая 2022 г. протокол №9/239

Председатель \_\_\_\_\_ В.И. Мидленко



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Специальные главы биологической химии
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	1

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 2022 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ 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> / « <u>18</u> » <u>05</u> 2022 г.	 / <u>Слесарев С.М.</u> / <i>Подпись</i> <i>ФИО</i> « <u>18</u> » <u>05</u> 2022 г.

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

--	--

## 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 «Специальные главы биологической химии» 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 «Специальные главы биологической химии» является предшествующей для изучения дисциплин: Молекулярная биология, 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 «Специальные главы биологической химии» 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	<b>Знать:</b> Механизмы регуляции внутриклеточных биохимических

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

	<p>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 обработки результатов метаболомных, транскриптомных и геномных исследований; диагностическую информативность результатов геномных и транскриптомных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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): 3 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
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП		
Аудиторные занятия:	48	48
лекции	16	16
семинары и практические занятия		
лабораторные работы, практикумы	32	32
Самостоятельная работа	60	60
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	108	108


\*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:

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

Форма обучения очная

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 и	лабораторные занятия		
<b>Раздел 1. Регуляция биохимических процессов.</b>							
Тема: Общая структура сигнальных систем клетки	13	2	4			7	тестирование, собеседование
Тема: Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов.	13	2	4			7	тестирование, собеседование
Тема: Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	13	2	4			7	тестирование, собеседование
<b>Раздел 2. Взаимосвязь генетической информации и биохимических процессов</b>							
Тема: Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP	13	2	4			7	тестирование, собеседование
Тема: Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома	13	2	4			7	тестирование, собеседование

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

Тема: Определение протеома и протеомики.	13	2	4			7	тестирование, собеседование
<b>Раздел 3. Геномный и транскриптомный уровни регуляции биохимических процессов</b>							
Тема: Методы картирования и анализа генома.	12	2	4			6	тестирование, собеседование
Тема: Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика	10	2	2			6	тестирование, собеседование
Тема: Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований.	8		2			6	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. Са<sup>2+</sup>-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,

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

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

## **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 variability 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 карты 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



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

(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

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. Са<sup>2+</sup>-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 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

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

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 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 карты 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 базами данных. Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика.

**7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**


Данный вид работы не предусмотрен УП




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

## 6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


№ п/п	Тема	Кол-во часов	Рекомендации	Форма отчета
1.	Общая структура сигнальных систем клетки	7	<u>Вопросы для обсуждения:</u> Неактивная форма цитозольного стероидного рецептора – комплекс 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).	собеседование
2	Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов. Нервная система	7	<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.	собеседование
3	Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	7	<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.	собеседование

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

4	Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP Эндокринная система	7	<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.	собеседование
5	Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома.	7	<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	6	<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.	6	<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.	6	<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	собеседование

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


9.	Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований	6	<p>медицина, эпидемиологическая микробиология. Минимальный геном, необходимый для жизни. Происхождение и эволюция эукариотического генома. Генные дубликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR-маркеры. Филогенетические деревья.</p> <p><u>Вопросы для обсуждения:</u> Превентивная медицина и геномный полиморфизм. Досимптоматическая диагностика генных болезней. Гентерапия. 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"> <li>1. Примроуз С., Тваймен Р. Геномика. Роль в медицине. М.: БИНОМ. – 2008. – стр.38-83, 146-223.</li> <li>2. Саврилина И., Каркищенко В., Горшкова Ю. Междисциплинарные исследования в медицине. М.: Техносфера, -2007.- стр.15-145, 230-246.</li> <li>3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ, - 2003. – стр.28-40, 124-144.</li> <li>4. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. . М.: Техносфера, -2005. – стр. 53-63, 163-178, 185-193.</li> <li>5. Леск А. Введение в биоинформатику. М.: БИНОМ. – 2009 – стр. 56-73, 247-293.</li> <li>6. Геномика – медицине. /Под ред. Академика РАМН В.И.Иванова и академика РАН Л.Л.Кисилева. – М.: ИКЦ «Академкнига», - 2005 – 392 с.</li> <li>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</li> <li>8. Зинченко, В.П., Долгачева Л.П. Внутриклеточная сигнализация. – Пушино: электронное изд-во «Аналитическая микроскопия»,2003. – <a href="http://cam.psn.ru">http://cam.psn.ru</a>.</li> <li>9. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – (5 экз)</li> </ol>	собеседование
----	---	---	---	---------------

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

		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.).	
Итого	60		

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

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 (сАМР, сGMP, ИФЗ, ДАГ, сфинголипиды, арахидоновая кислота, Ca<sup>2+</sup>, 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. Ca<sup>2+</sup>-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

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

Метабономика 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.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489993>
2. 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. Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439715.html>
2. Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14362.html>

#### учебно-методическая:

1. Саенко Ю. В. Спецглавы биохимии : метод. указания для преподавателей и самостоят. работы магистрантов направления подготовки 06.04.01 "Биология" / Ю. В. Саенко, С. М. Слесарев; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Загл.





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

для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

#### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

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

#### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. 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:

Замнач УИТ | Клюквина Ю.В. | [Подпись]  
 Должность сотрудника УИТ | ФИО | подпись | дата

## 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

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

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