


Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО



Ученым советом Института медицины, экологии и физической культуры
 Протокол № 10/190 от « 28 » 06 2017г.

Председатель _____ (В.И.Мидленко)
 (подпись, расшифровка подписи)

« 28 » 06 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Спецглавы биохимии
Кафедра:	Биологии, экологии и природопользования

Направление подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень магистратура)
 (код специальности (направления), полное наименование)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2017 г.

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__

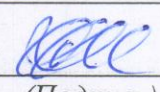
Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__


Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Саенко Юрий Владимирович	БЭиПП	д.б.н., профессор

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой /  /
 Слесарев С.М. (Подпись)
 « 16 » 06 2017г.

Федеральное агентство по образованию 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:


1. Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.6 дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.04.01 Биология и относится к базовой части. Осваивается в 3 семестре.

2. Данная дисциплина предшествует преддипломной практике студентов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Владеть
1	ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	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 обработки результатов метаболомных, транскриптомных и геномных исследований; диагностическую информативность результатов геномных исследований	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;	методами работы с основными базами данных биологической информации. Навыками использования биологических Интернет-ресурсов

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 4

4.2. По видам учебной работы в часах


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54/18*	54/18*
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18/18*	18/18*
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Всего часов по дисциплине	144/18*	144/18*
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос	Устный опрос
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	4

* - количество часов, проводимых в интерактивной форме

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме		
		лекции	лабораторные занятия	лекции	лабораторные занятия	
Раздел 1. Регуляция биохимических процессов						
Тема: Общая структура сигнальных систем клетки	12	2*	4	2	-	6

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Тема: Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов.	12	2*	4	2	-	6
Тема: Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	12	2*	4	2	-	6
Раздел 2. Взаимосвязь генетической информации и биохимических процессов						
Тема: Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP	12	2*	4	2	-	6
Тема: Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома	12	2*	4	2	-	6
Тема: Определение протеома и протеомики	12	2*	4	2	-	6
Раздел 3. Геномный и транскриптомный уровни регуляции биохимических процессов						
Тема: Методы картирования и анализа генома.	12	2*	4	2	-	6
Тема: Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика	12	2*	4	2	-	6
Тема: Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований.	12	2	4	2	-	6
Экзамен	36	-	-	-	-	-
Итого	144	18	36	18	-	54

5. Содержание курса

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. Неактивная форма цитозольного стероидного рецептора – комплекс рецептора с белками теплового шока Hsp90, Hsp56 и белком р23. Активация рецептора и транспорт в ядро. 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. Протеинфосфатазы. Регуляция активности киназ и фосфатаз с по-

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

мощью белок-белковых взаимодействий (присоединение или отщепление регуляторных субъединиц или белков (регуляторов)).

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. 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. Полифосфоинозитидная мессенджерная система. Са²⁺-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. Сфингофосфолипиды плазмалеммы. Сфингомиелин – структура, свойства. Церамид и сфингозин – эффекты (угнетение пролиферации, стимуляция дифференцировки, участие в рецепторзависимом апоптозе); сфингозин-1-фосфат – усиление пролиферации, ингибирование апоптоза.

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 вирусов. Особенности организации геномов прокариот. 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. 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.


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. Преимущества молекулярных маркеров. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС. Классификация генов. Регуляторные последовательности. Биоинформатический анализ последовательности.

Тема 2.2: Технология рекомби-нантных ДНК и ре-дактирования 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

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

активности белка. Клонирование структурных генов эукариот. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага λ . Космиды. Контроль экспериментов с рекомбинантными ДНК. Химический синтез ДНК. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов. Методы секвенирования ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования. Автоматические синтезаторы молекул ДНК.

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. *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

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. Анализ сцепления. Метод гибридизации соматических клеток. RH-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация *in situ*. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов. Выделение и фрагментация ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования. Технологии объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Проблемы создания геномной библиотеки. Метод молекулярного клонирования. Составление и хранение коллекции клонов. Банк кДНК. Идентификация и клонирование специфических генов. Скрининг банка генов. Метод гибридизации колоний. Сиквенс - специфический скрининг. Иммунологический скрининг. 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. Проект RIKEN. Компьютерный дифференциальный дисплей. Кластер UniGene. Нокаут генов. РНК-интерференция. Поиск антисенс-транскриптов. Микроэррей. ДНК-оригами. Транслирующаяся часть генома. 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 и др. Минимальный геном, необходимый для жизни. Происхождение и эволюция эукариотического генома. Генные дубликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR-маркеры. Филогенетические древа. Понятие о гаплотипе.

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 базами данных. Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика. Превентивная

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

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.

6. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.

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-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 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

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.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

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 базами данных. Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ – отсутствуют


8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТЫ – отсутствуют

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


№	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
1.	Общая структура сигнальных систем клетки	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).	6	Собеседование	1-5

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

2.	Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов. Нервная система	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.	6	Собеседование	1-5
3.	Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	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	6	Собеседование	1-5
4.	Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP Эндокринная система	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.	6	Собеседование	1-5
5.	Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома	Преимущества молекулярных маркеров. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС. Классификация генов. Регуляторные последовательности. Биоинформатический анализ последовательно-	6	Собеседование	1-5

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

		сти			
6.	Определение протеома и протеомики	Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага λ. Космиды. Методы секвенирования ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования. Автоматические синтезаторы молекул ДНК	6	Собеседование	1-5
7.	Методы картирования и анализа генома	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	6	Собеседование	1-5
8.	Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика	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. Иммунологический скрининги	6	Собеседование	1-5
9.	Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований	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. Генные дубликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR-маркеры.	4	Собеседование	1-5
Итого			36		

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с.
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»

б) дополнительная литература

3. Медицинские анализы и исследования: карманный справочник / Е. Ю. Храмова [и др.]. - М.: ОЛМА Медиа Групп, 2012. - 608 с.
4. 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.
5. Саенко, Ю. В. Спецглавы биохимии [Электронный ресурс] : метод. указания для преподавателей и самостоят. работы магистрантов направления подготовки 06.04.01 "Биология" / Ю. В. Саенко, С. М. Слесарев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 0,8 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2017.

в) программное обеспечение


- операционная система семейства Microsoft Windows Professional 8.1; Windows SL 8.1;
- офисное программное обеспечение - Microsoft Office Std;
- браузеры - Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, Opera;
- «Антиплагиат ВУЗ»: программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах;
- Антиплагиат-интернет: программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронный каталог библиотеки УлГУ
- ЭБС «IPRbooks»
- ЭБС «Лань»
- ЭБС «Консультант студента»
- ЭБД РГБ
- www.virginia.edu.
- www.dehydrogenase.com.
- www.ncbi.nlm.nih.gov.
- www.molbiol.ru.
- [www. high.stanford.edu](http://www.high.stanford.edu).
- www.wikipedia.org.
- [http:// ionsource.com](http://ionsource.com);
- [http://www.gcms.ru/lcline/proteomics/ proteomics.html](http://www.gcms.ru/lcline/proteomics/proteomics.html);
- <http://www.bioinformatix.ru/genomika/>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Микроскопы «Биолам-И», комплекты таблиц, макро- и микропрепаратов по соответствующим темам, мультимедийный проектор, мультимедийные презентации.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Приложения
Приложение 1


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Владеть
1	ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	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 обработки результатов метаболомных, транскриптомных и геномных исследований; диагностическую информативность результатов геномных и транскриптомных исследований	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 транскриптомным базам данных;	методами работы с основными базами данных биологической информации. Навыками использования биологических Интернет-ресурсов

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции или ее части	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ вопросов к экзамену	
1	Общая структура сигнальных систем клетки	ОПК-3	Вопросы к экзамену, тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	1-3	собеседование тестирование диагностика
2	Сигнальные механизмы, регулирующие активность белков и экспрессию генов.	ОПК-3	Вопросы к экзамену, тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	3-8	собеседование диагностика


Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

3	Регуляторные элементы гена. Основные этапы передачи генетической информации	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	8-14	собеседование диагностика
4	Виды мутаций. SNP, их номенклатура. Навыки работы с базами данных SNP	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	14-16	собеседование диагностика
5	Технология рекомбинантных ДНК и редактирования генома	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	13-16, 17-18	собеседование диагностика
6	Определение протеома и протеомики	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	23-24	собеседование диагностика
7	Методы картирования и анализа генома	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	15-19	собеседование диагностика
8	Функциональная и сравнительная геномика и транскриптомика	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	19-26	собеседование диагностика
9	Биоинформационные методы анализа данных транскриптомных и геномных исследований	ОПК-3	Вопросы к экзамену тесты, задания открытого типа, ситуационные задачи	26-31	собеседование диагностика

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзамену (знать):

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ОПК-3	1	Первичные мессенджеры. Классификация, физико-химические свойства. Их роль в регуляции биохимических процессов.
ОПК-3	2	Основные варианты действия гормонов и их влияния на клеточный метаболизм
ОПК-3	3	Рецепторы – ионные каналы. Рецепторы гормонов липофильной природы. Регуляция активности.
ОПК-3	4	Сигнальные молекулы (сАМР, сGMP, ИФ3, ДАГ, сфинголипиды, арахидоновая кислота, Ca ²⁺ , NO, CO, АТФ).


Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

ОПК-3	5	Аденилатциклазная мессенджерная система. Трансдукция сигнала.
ОПК-3	6	Строение и механизм действия GTP-связывающих белков. Типы G-белков.
ОПК-3	7	Механизмы, прерывающие передачу внешнего сигнала в аденилатциклазной мессенджерной системе.
ОПК-3	8	Ca ²⁺ -полифосфоинозитидная мессенджерная система. Трансдукция сигнала
ОПК-3	9	NO – вторичный мессенджер. Образование и устранение. Структура и характеристика изоформ NO-синтазы.
ОПК-3	10	Характеристика компонентов сGMP-опосредованного сигнального пути в фоторецепторных клетках (родопсин, трансдуцин, фосфодиэстераза).
ОПК-3	11	Ras белок. Структура, ассоциация с мембраной. Механизм активации. Ras-МАР-киназный сигнальный путь.
ОПК-3	12	Апоптоз – функциональная роль и механизмы. Семейство каспаз, характеристика, механизм действия.
ОПК-3	13	JAК/STAT- сигнальные пути.
ОПК-3	14	Сравнительный анализ структуры геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот.
ОПК-3	15	Структурные компоненты и уровни молекулярной организации геномов.
ОПК-3	16	Типы геномных карт и их взаимоотношения. Генетическое картирование. Рестрикционные карты.
ОПК-3	17	Мутации и полиморфизмы. Типы вариабельности последовательности ДНК.
ОПК-3	18	SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР.
ОПК-3	19	Классификация генов. Роль продуктов разных типов генов в клеточном метаболизме и биохимических реакциях
ОПК-3	20	Регуляторные последовательности. Регуляция экспрессии генов и влияния на биохимические процессы.
ОПК-3	21	Изучение генома и транскриптома с помощью ДНК-микрочипов и массивного параллельного секвенирования.
ОПК-3	22	Геномика: цели, задачи, основные направления и методология. Связь геномики с биохимией
ОПК-3	23	Основные направления геномных, транскриптомных и протеомных исследований.
ОПК-3	24	Современные базы данных ДНК, РНК и белков? База данных PDB и SCOP.
ОПК-3	25	Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС.
ОПК-3	26	Филогенетические деревья. Гаплогруппы
ОПК-3	27	Метаболомика как новый подход в изучении внутриклеточных биохимических процессов
ОПК-3	28	Биоинформационные базы данных. NCBI, KEGG
ОПК-3	29	Роль микро-РНК в пост-транскрипционной регуляции экспрессии генов.
ОПК-3	30	Транскриптом. Значение транскриптомных исследований для медицины.
ОПК-3	31	Биомедицинские исследования геномов и генодиагностика.

3.2 Тесты (знать)


Индекс компетенции	№ задания	Тест
ОПК-3	1.	К компонентам ядра клетки относятся: а). хромосомы б). поверхностные рецепторы

	<p>в). секреторные пузырьки г). ядерный сок д). митохондриальная ДНК</p>
2.	<p>Каждая цепь молекулы ДНК является линейной последовательностью нуклеотидов следующих видов, кроме: а). дАМФ б). рАМФ в). дГМФ г). дЦТФ д). дТМФ</p>
3.	<p>Нуклеотид имеет следующие компоненты: а). фосфатный остаток, азотистые основания б). ядерная ламина в). ядерный матрикс г). хроматин д). азотистое основание, дезоксирибоза, фосфатный остаток</p>
4.	<p>Основу нуклеосомы составляют: а). глобула из 8 белковых молекул б). глобула из 6 белковых молекул в). глобула из 2 белковых молекул г). глобула из 4 белковых молекул д). глобула из 10 белковых молекул</p>
5.	<p>Первая цифра четырехзначного шифра фермента по систематической номенклатуре указывает на: а) на природу группы, подвергающейся переносу б) на тип катализируемой реакции в) номер одного из шести классов ферментов г) на основные виды субстратов</p>
6.	<p>Специфичность действия ферментов выражается в способности: а) катализировать превращение различных веществ с одним типом химической связи б) катализировать превращение только одного субстрата в) катализировать превращение стереомеров г) катализировать превращение изоферментов</p>
7.	<p>Рецепторы для гормонов белковой природы расположены: а) в ядре б) в лизосомах в) в цитоплазме</p>
8.	<p>Значительным анаболическим действием (биосинтез белка) обладают гормоны: а) кортизон б) кортиколиберин в) тестостерон г) эстрон</p>
9.	<p>Для всех гормонов общим является следующее: а) отсутствие специфичности б) действие по принципу прямой и обратной связи в) низкая скорость образования г) высокая скорость образования</p>
10.	<p>В организме животных гормоны выполняют функции: а) посредника между ЦНС и тканями б) поддерживают осмотическое давление в) поддерживают специфичность г) препятствуют адаптации организма к изменяющимся внешним условиям</p>

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


11.	Рецепторы для гормонов производных аминокислот расположены: а) в лизосомах б) в ядре в) на наружной поверхности цитоплазматической мембраны г) в цитоплазме	а) в
12.	В организме гормоны выполняют ряд функций: а) поддерживают кислотно-щелочное равновесие б) поддерживают морфологические и функциональные изменения в онтогенезе в) обеспечивают специфичность г) обеспечивают адаптацию организма к изменяющимся внешним условиям	
13.	Специфичность генетического кода состоит в: а) кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами; б) кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты; в) наличии единого кода для всех живущих на земле существ.	
14.	Вырожденность генетического кода – это: а) кодирование одним триплетом только одной аминокислоты; б) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот; в) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.	
15.	Мобильные генетические элементы были открыты: а) Мак-Клинтоком; б) Корнбергом; в) Жакобом и Моно	
16.	Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это: а) хромосомная мутация; б) генная мутация; в) геномная мутация.	
17.	Повреждающие факторы апоптоза «изнутри»: а) повреждение хромосом и мембран б) отсутствие сигнала от ростового фактора в) потеря связи с субстратом г) вступление делящихся клеток в контакт друг с другом д) все перечисленное верно	
18.	Перечислите функции кальция, как вторичного мессенджера: а) клеточное деление б) секреция в) связь с эффекторными молекулами и их активация г) экзоцитоз д) все перечисленное верно	
19.	Перечислите физиологические функции протеинкиназы С: а) клеточное деление б) секреция в) перенос ионов г) экзоцитоз д) все перечисленное верно	
20.	Назовите межклеточные контакты коммуникационного типа: а) межклеточные соединения, интердигитации б) десмосомы, адгезивный поясок в) плотное соединение (zona occludens) г) щелевые соединения, синапсы д) все перечисленное верно	
21.	Назовите межклеточные контакты запирающего типа:	

	<p>а) межклеточные соединения, интердигитации</p> <p>б) десмосомы, адгезивный поясок</p> <p>в) плотное соединение (zona occludens)</p> <p>г) щелевые соединения, синапсы</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
22.	<p>Назовите межклеточные контакты сцепляющего типа:</p> <p>а) межклеточные соединения, интердигитации</p> <p>б) десмосомы, адгезивный поясок</p> <p>в) плотное соединение (zona occludens)</p> <p>г) щелевые соединения, синапсы</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
23.	<p>Назовите межклеточные контакты простого типа:</p> <p>а) межклеточные соединения, интердигитации</p> <p>б) десмосомы, адгезивный поясок</p> <p>в) плотное соединение (zona occludens)</p> <p>г) щелевые соединения, синапсы</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
24.	<p>Какие адгезивные молекулы обеспечивают стадию прикрепления при адгезии лейкоцитов на эндотелии:</p> <p>а) взаимодействие CD15 –Е-селектина</p> <p>б) взаимодействие β-интегринов-адгезивных молекул</p> <p>в) взаимодействие селектина-селектина</p> <p>г) взаимодействие интегрины-хемокины</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
25.	<p>Какие адгезивные молекулы обеспечивают стадию активации при адгезии лейкоцитов на эндотелии:</p> <p>а) взаимодействие CD15 –Е-селектина</p> <p>б) взаимодействие β-интегринов-адгезивных молекул</p> <p>в) взаимодействие селектина-селектина</p> <p>г) взаимодействие интегрины-хемокины</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
26.	<p>Какие адгезивные молекулы обеспечивают стадию краевого стояния при адгезии лейкоцитов на эндотелии:</p> <p>а) взаимодействие CD15 –Е-селектина</p> <p>б) взаимодействие β-интегринов-адгезивных молекул</p> <p>в) взаимодействие селектина-селектина</p> <p>г) взаимодействие интегрины-хемокины</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
27.	<p>Назовите функции кадгеринов:</p> <p>а) участие в формировании клеточных контактов</p> <p>б) структурная функция</p> <p>в) узнавание специфических лигандов</p> <p>г) адгезия</p> <p>д) все перечисленное верно</p>
28.	<p>Назовите функции адгезивных иммуноглобулинов:</p> <p>а) фиксация цитоскелета</p> <p>б) структурная функция</p> <p>в) узнавание специфических лигандов</p> <p>г) адгезия</p> <p>д) все перечисленное верно</p>

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

29.	<p>Назовите функции селектинов:</p> <p>а) узнавание углеводных компонентов клетки и хоминг б) структурная функция в) узнавание специфических лигандов г) адгезия д) все перечисленное верно</p>
30.	<p>К болезням связанным с нарушениями сигналов внутриклеточного транспорта относятся:</p> <p>а) синдром Картагенера б) муковисцедоз в) болезнь Вольмана г) метахроматическая лейкодистрофия д) энцефаломиопатия</p>
31.	<p>К болезням связанным с нарушениями в эндоплазматическом ретикулуме относятся:</p> <p>а) синдром Картагенера б) Синдром Цельвегера в) болезнь Вольмана г) метахроматическая лейкодистрофия д) энцефаломиопатия</p>
32.	<p>Особенности ПЦР:</p> <p>а) не прямой метод б) занимающий много времени метод в) не специфичный метод г) дорогостоящий метод д) высокочувствительный, специфический метод</p>
33.	<p>Механизм амплификации ПЦР включает:</p> <p>а) денатурацию, отжиг, элонгацию б) отжиг, пробоподготовка в) элонгацию, детекцию г) образование иммунного комплекса д) лизис иммунного комплекса</p>
34.	<p>Стадии постановки ПЦР:</p> <p>а) пробоподготовка, детекция б) выделение чистой культуры в) пробоподготовка, амплификация, детекция г) идентификация д) детекция, элонгация</p>
35.	<p>Назовите сновные компоненты для ПЦР, кроме:</p> <p>а) Tag - полимеразы б) анализируемый образец в) физиологический раствор г) праймеры д) смесь дезоксинуклеотидтрифосфатов</p>
36.	<p>К белкам супрессорам опухолей относятся:</p> <p>а) Rb, p53 б) p 27 в) p 16 г) p 15 д) p 21</p>
37.	<p>Одним из важнейших инструментов апоптоза является специальное семейство:</p> <p>а) каспазы б) эндонуклеазы</p>


	в) лигазы г) лиазы д) рестриктазы
38.	Этапы развития морфологии апоптоза все, кроме: а) фрагментация ядра и цитоплазмы с образованием апоптозных телец б) фагоцитоз апоптозных телец окружающими клетками в) набухание клетки в целом, ядра и других мембранных структур г) образование апоптозных телец д) конденсация хроматина и некоторое сжатие клетки
39.	Факторы развития апоптоза изнутри, все кроме: а) потеря связи клетки с опорным субстратом б) повреждение в) действие ФНО- α г) конденсация хроматина д) вступление клетки в контакт с другой клеткой
40.	Транскрипционный фактор- белок p 53 выполняет следующие функции: а) активирует гены, отвечающие за остановку клеточного деления б) активирует гены, запускающие апоптоз в) репрессирует гены, сдерживающие апоптоз г) является опухолевым супрессором д) все перечисленное верно
41.	Структура белка p 53 включает все, кроме: а) центральный домен б) N - концевой домен в) C - концевой домен г) γ - спиральный домен д) линкерный участок
42.	Типы генов, отвечающих за онкогенез все, кроме: а) протоонкогены б) нормальные гены в) опухолевые супрессоры г) мутаторные гены д) вирусные онкогены
43.	К орудиям апоптоза относятся: а) каспазы б) эндонуклеазы в) совокупность сильных окислителей г) митохондриальные факторы д) все перечисленные
44.	Различают следующие семейства адгезивных белков, кроме: а) перфорины б) интегрины в) селектины г) иммуноглобулины д) кадгеринины
45.	Ферменты, необходимые для присоединения убиквитина (Убн) к белку мишени при распаде белков: а) Убн - активирующий фермент, Убн - конъюгирующий фермент, Убн - лигаза б) Убн - конъюгирующий фермент, Убн- лиаза в) Убн- лиаза г) Убн – лигаза, Убн - гидролаза д) Убн – гидролаза
46.	Структура биомембран представлена: а) периферическими белками

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	б) интегральными белками в) углеводными компонентами г) липидным слоем д) все перечисленное верно
47.	Способы прохождения низкомолекулярных веществ через биомембраны: а) сложная диффузия б) простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт в) облегченная диффузия, средняя диффузия г) активный транспорт, сложная диффузия д) средняя диффузия
48.	Класс мембранных белков составляет все, кроме: а) структурные б) транспортные в) сигнальные г) обеспечивающие межклеточное взаимодействие д) стероиды
49.	Структура РНК включает все, кроме: а) фосфатный остаток б) линейную последовательность нуклеотидов в) рибозуг) две полинуклеотидные цепи д) одну полинуклеотидную цепь

3.3. Задания открытого типа


Индекс компетенции	Задания
ОПК-3 (уметь, владеть)	<p>Заполните пропуски в следующих утверждениях.</p> <p>1. Регуляция экспрессии генов путем контроля за тем, когда и с какой скоростью осуществляется транскрипция данного гена, называется контролем на уровне _____.</p> <p>2. Регуляция экспрессии генов путем контроля за тем, как идет сплайсинг, или иной процессинг первичного транскрипта РНК, называется контролем на уровне _____.</p> <p>3. Регуляция экспрессии генов путем отбора в ядре тех зрелых мРНК, которые будут перенесены в цитоплазму, называется контролем на уровне _____.</p> <p>4. Регуляция экспрессии генов путем отбора в цитоплазме тех мРНК, которые будут транслироваться рибосомами, называется контролем на уровне _____.</p> <p>5. Регуляция экспрессии генов путем избирательной дестабилизации определенных молекул мРНК в цитоплазме называется контролем на уровне _____.</p> <p>6. Регуляция экспрессии генов путем избирательных активирования, инактивирования или компартментации определенных молекул белка после их синтеза называется контролем на уровне _____.</p> <p>7. В клетках эукариот содержится большой набор _____, представляющих собой белки, связывающиеся с ДНК и специфичные к определенной нуклеотидной последовательности; их основная функция состоит во включении и выключении генов.</p> <p>8. Стимуляция транскрипции путем связывания белков-регуляторов называется _____, подавление транскрипции путем связывания белков-регуляторов называется _____.</p> <p>9. Относительно немногочисленные регуляторные элементы спо-</p>

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


	<p>собны обеспечить дифференцировку разнообразных типов клеток за счет _____ генетической регуляции.</p> <p>10. Разветвленные сети регуляции генов, где одни белки-регуляторы контролируют гены, кодирующие другие регуляторы генов, координируются _____.</p> <p>11. Белок-регулятор генов, названный _____, который в норме экспрессируется только в миообластах и клетках мышц, при синтезе его в достаточно больших количествах может нарушать нормальный генетический контроль в фибробластах и превращать последние в клетки мышц.</p> <p>12. Для того чтобы начать транскрипцию, РНК-полимераза связывается с _____.</p> <p>13. Белок-_____ подавляет транскрипцию <i>lac</i>-оперона, связываясь с определенной последовательностью ДНК, называемой оператором, которая перекрывается с промотором.</p> <p>14. При связывании белка-_____ с определенной последовательностью ДНК ген выключается. Такой тип регуляции называется _____.</p> <p>15. При _____ контроле белок-_____ связывается с определенной последовательностью ДНК, что способствует транскрипции близлежащего гена.</p> <p>16. Белок-_____ дает возможность клеткам <i>E. coli</i> использовать альтернативные источники углерода в том случае, когда отсутствует его предпочтительный источник-глюкоза.</p> <p>17. _____-это одна из пяти основных полипептидных цепей РНК-полимеразы, которая функционирует при инициации и отделяется от ДНК, как только полимеразы начинает синтез РНК.</p> <p>18. _____, связывающийся с обобщенной последовательностью ТАТААА, обычно остается в стабильном _____, который может участвовать многократно в циклах транскрипции, осуществляемой молекулами РНК-полимеразы II.</p> <p>19. Необходимый для транскрипции генов участок ДНК длиной примерно 100 нуклеотидных пар, расположенный перед сайтом инициации синтеза РНК, называется _____.</p> <p>20. _____ активен как в прямой, так и в обратной ориентации; его активность проявляется даже при удалении на расстояние более чем 1000 п. н. от промотора, и он способен активировать транскрипцию, находясь как перед геном, так и позади него.</p>
--	---

3.4. Ситуационные задачи

Индекс компетенции	Задачи
ОПК-3 (уметь, владеть)	<p>Задача №1.</p> <p>Определение доли клеток, находящихся в митозе, (митотического индекса) - это общепринятый метод для оценки продолжительности клеточного цикла. Вы решили измерить клеточный цикл в печени взрослой мыши путем определения митотического индекса. С этой целью вы приготовили срезы печени и окрасили их для выявления митотических клеток. Через три дня при подсчете вы обнаружили только 3 митоза на 25 000 клеток. Предполагая,</p>

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	<p>что фаза М длится 1 ч, рассчитайте продолжительность цикла в печени взрослой мыши.</p> <p>Задача №2. Было высказано предположение, что ограниченность числа делений нормальных клеток (до примерно 50 циклов) лимитирует максимальные размеры опухолей и тем самым обеспечивается некоторая защита от рака. Приняв, что 108 клеток имеют массу 1 г, рассчитайте массу опухоли, возникающей при 50 делениях одной раковой клетки.</p> <p>Задача №3. Вирусом табачной мозаики (РНК - овый вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью: Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-. Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?</p> <p>Задача №4. Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.</p> <p>Задача №5. Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{\text{глицина}} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?</p> <p>Задача №6. Для изучения предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям была синтезирована генетическая панель, которая позволяет определить мутации в 86 генах, длина ампликонов 100 п.о. Рассчитать минимально необходимое количество «ридов» и общее количество секвенированных нуклеотидов если будут секвенированы 24 образца с глубиной секвенирования $\times 50$.</p> <p>Задача №7. Представим, что у вас есть организм с примерным размером генома в 1000 Мб (1 000 000 000 нуклеотидов, примерно 1 пикограмм). Одна линия Иллюмины 2000 дает возможность получить 200 000 000 ридов длиной в 100 нк. Сколько линий ячейки IlluminaHiSeq 2000 нам потребуется в этом эксперименте, если мы хотим получить 20ти кратное покрытие нашего генома.</p> <p>Задача №8. Вы получили библиотеку кДНК для секвенирования массой 1 пг, какая емкость ячейки для секвенирования вам понадобится для изучения последовательности Вашей ДНК с глубиной прочтения $\times 20$.</p> <p>Задача №9. Ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов. Сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене?</p>
--	--

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	<p>Задача №10. Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Определите: количество нуклеотидов в мРНК; количество кодонов в мРНК; количество аминокислот в полипептидной цепи; количество тРНК, участвующих в трансляции. Дано: 3 экзона (2 по 120 и 1 по 96) 4 интрона (2 по 24 и 2 по 36) Р</p>
--	--

Критерии и шкалы оценки:

- **критерии оценивания** — правильные ответы на поставленные вопросы, верное распознавание микропрепаратов;
- **показатель оценивания** - процент верных ответов на вопросы;
- **шкала оценивания** — выделено 4 уровня оценивания освоения компетенции
высокий (отлично) — более 80% правильных ответов;
достаточный (хорошо) — 61-80% правильных ответов;
пороговый (удовлетворительно) — 51-60% правильных ответов;
критический (неудовлетворительно) — менее 50 % правильных ответов.

3.5. Рейтинговый контроль усвоения знаний

Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего и промежуточного контроля знаний студентов по итогам освоения дисциплины.

Успешность изучения дисциплины в среднем оценивается максимальной суммой баллов – 100. Итоговая оценка (зачтено) выставляется при набранном рейтинге за семестр не ниже 50 баллов.


Во время текущей аттестации (т.е. оценки работы студента в течение семестра) оценивается: посещаемость и работа на семинарах; выполнение самостоятельных работ; выполнение домашних заданий; итоги контрольных работ, текущий тестовый контроль; другие виды работ, определяемые преподавателем и т.п.

Формирование итоговой оценки магистрантов по дисциплине

№ п/п	Содержание работы	Баллы	Кол-во	Итого
1.	Посещение аудиторных занятий	1	36	36
2.	Текущий контроль знаний (тестирование, решение задач, задания открытого типа, ситуационные задачи)	10	2	20
3.	Самостоятельная работа магистрантов	12	2	24
Зачет		20	1	20
Итого				100

3.6. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции
		ОПК-3
3	Спецглавы биохимии	+
3	Современные проблемы биологии	+
3	Основы биологии старения	+

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

3	Избранные главы биологии развития	+
1	Спецглавы клеточной биологии	+
2	Учебная практика	+
4	Государственная итоговая аттестация	+