

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



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института
 медицины, экологии и физической культуры
 Протокол № 10/190 от « 28 » 06 2017г.,
 Председатель (Мидленко В.И.)
(подпись, расшифровка подписи)
 « 28 » 06 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Мембранные органеллы и цитоскелет
Кафедра:	Биологии, экологии и природопользования

Направление 06.04.01 «Биология (уровень магистратуры)»
(код направления, полное наименование)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 2017г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 1.09. 2017г.

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

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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Ильина Наталья Анатольевна	БЭиПП	д.б.н., профессор

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

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса: изучить строение и функционирование клетки как элементарной единицы живой материи; специфическое функционирование отдельных клеточных компартментов; процессы репродукции и репарации; общие молекулярные механизмы функционирования и репродукции клеточных структур; структурно-функциональные адаптации клеточных структур к различным условиям среды; особенности организации и функционирования специализированных клеток и этапы становления их функций; происхождение и развитие специализированных клеточных структур в онто- и филогенезе.

Задачи:

- изучить морфологические особенности клеток в связи с особенностями функционирования и специфичности внутриклеточных компартментов;
- углубить знания особенностей молекулярной организации, взаимосвязь между строением, химической организацией, функционированием внутриклеточных структур;
- изучить закономерности существования клеток во времени и структурно-функциональной организации генетического материала;
- изучить на субклеточном уровне процессы матричного синтеза белка;
- рассмотреть принципы регуляции пролиферации и опухолевого роста;
- изучить тонкое строение клетки различных тканевых систем на гистологических и электронномикроскопических препаратах и микрофотограммах;
- исследовать механизмы адаптации клеток к действию повреждающих факторов различного генеза;
- формирование терминологий, понятий, теорий, закономерностей курса;
- формировать творческое мышление, исследовательский подход к профессиональной деятельности;
- развивать потребность, умение к самообразованию и саморазвитию;
- способствовать трансформации первичных профессиональных знаний и умений в навыки;
- формировать и развивать методическое умение, способствовать профориентации, осуществлять профвоспитание.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.04.01 Биология и относится к вариативной части (дисциплины по выбору). Осваивается на 2 курсе, в 3 семестре.

Данная дисциплина предшествует преддипломной практике студентов.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Мембранные органеллы и цитоскелет» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);
- способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3).

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

№ п / п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	теоретические основы, достижения и проблемы современной клеточной биологии; основные понятия и методы клеточной биологии, необходимые для понимания структурно-функциональной организации клетки	использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять знания о структурно-функциональной организации клетки для постановки и решения исследовательских задач	методами оценки структурно-функциональной организации клетки; средствами самостоятельного достижения должного уровня подготовленности по направленности профессиональной деятельности; способами решения новых исследовательских задач
2	ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	основные направления развития современной клеточной биологии и роль методологии в решении практических задач	использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для решения задач в области клеточной биологии	навыками выбора адекватных методов исследования для выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

3.2. Объем дисциплины 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	36/18*	36/18*
Аудиторные занятия:	36/18*	36/18*
Лекции	18/18*	18/18*
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	18
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Всего часов по дисциплине	144/18*	144/18*
Текущий контроль	<i>Устный опрос, реферат</i>	<i>Устный опрос, реферат</i>
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36 экзамен	36 экзамен
Общая трудоемкость в зачетных ед.	4	4

* - количество часов, проводимых в интерактивной форме

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

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

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме (лекции)	Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6
1. Введение. Плазматическая мембрана.	26	4*	4	4*	18
2. Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки.	26	4*	4	4*	18
3. Система энергообеспечения клеток. Ядро.	26	4*	4	4*	18
4. Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Патология клетки.	30	6*	6	6*	18
Экзамен	36				
Итого	144	18*	18	18*	72

* - количество часов, проводимых в интерактивной форме

Используемые интерактивные образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, наряду с традиционными видами занятий, проводятся занятия в интерактивных формах.

Лабораторные занятия проводятся в следующих формах: занятие-визуализация (с использованием различных форм наглядности: компьютерные симуляции, рисунки, фото, схемы и таблицы), занятия-консультации (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»), подготовка и выступление студентов с докладами на лабораторных занятиях по предложенной теме, подготовка и защита рефератов с наглядными материалами: рисунками, фотографиями, таблицами, графиками, диаграммами, схемами, медиафайлами, аудио- и видеоматериалами.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен с учетом поставленной цели рабочей программы, особенностей обучающихся и содержания дисциплины и составляют не менее 20% от всего объема аудиторных занятий.

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение. Предмет клеточной биологии. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «Клетка». Становление биологии клетки как науки. Основные положения клеточной теории. Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Методы световой микроскопии. Электронная микроскопия – принцип методы, трансмиссионная и сканирующая микроскопия. Контрастирование объектов, ультрамикроскопия, замораживание – скалывание. Иммуногистохимические методы исследований – принцип метода. Метод автордиографии. Флуоресценция. Метод гибридизации *in situ*. Фракциони-

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

рование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Клеточная инженерия. Эволюция клетки.

Плазматическая мембрана. История мембранологии. Модели плазматических мембран, общая характеристика и химические свойства жидкостно-мозаичной модели плазматической мембраны. Структурная основа мембран: двойной слой липидов и белка. Латеральная подвижность и асимметричность молекул. Различные свойства разных мембран. Функции плазматической мембраны. Барьерно - транспортная роль. Гликокаликс, кортекс. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Везикулярный транспорт (эндо- и экзоцитоз). Специфический эндоцитоз. Рецепторная роль плазмалеммы. Взаимодействие с сигнальными молекулами. Межклеточное узнавание. Адгезивные белки (САМ- белки, cell adhesion molecules): кадгеринины, иммуноглобулиноподобные, селектины, интегрины, белки главного комплекса гистосовместимости (МНС – major histocompatibility complex). Контакты (специальные межклеточные соединения): запирающие (плотные), закрывающие (сцепляющие), фокальные, десмосомы, щелевые, синапсы, плазмодесмы. Липосомы.

Вакуолярная система клетки: составляющие компоненты и функции. Гранулярный эндоплазматический ретикулум (ГЭР): ультраструктура каналов, рибосомы. Большая и малая субчастица рибосомы, функции. Рибосомы про – и эукариот. Полирибосомы. Функции ГЭР: синтез специфических и мембранных белков на рибосомах, их сегрегация; опорная функция, участие в клеточной проницаемости. Котрансмиссионный транспорт белков. Гладкий эндоплазматический ретикулум (ГЭР): ультраструктура, функции (синтез липидов, полисахаридов, метаболическая дезактивация токсинов при помощи фермента цитохром Р-450, депонирование ионов Са). Пористые пластинки.

Аппарат Гольджи в световом и электронном микроскопе. Функции аппарата Гольджи: секреторная, модификация и сортировка белков, внутриклеточный транспорт, молекулярные механизмы функционирования преобразования аппарата Гольджи в митотическом цикле.

Лизосомы. Морфобиохимическая организация, классификация. Особенности молекулярной и рецепторной организации мембран. Эндосомы как прелизосомный этап внутриклеточного переваривания. Генетические лизосомные болезни. Пероксисомы. Поросомы. Протеасомы.

Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Три системы филаментов: промежуточные, микрофиламенты, микротрубочки. Белки, молекулярные механизмы двигательных функций немускульных и мышечных клеток. Тонкое строение промежуточных филаментов, микрофиламентов, микротрубочек. Центры организации микротрубочек. Динеины и кинезины – моторные белки. Клеточный центр: тонкое строение и химический состав преобразования в митотическом цикле. Функции. Базальные тельца, реснички и жгутики: морфо-биохимическая организация, молекулярные механизмы функций.

Система энергообеспечения клеток. Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация, наружная и внутренняя мембрана, межмембранное пространство, митоплазма – матрикс. Типы организации хондриома (митохондриальный ретикулум) и эволюционный смысл его формирования, межмитохондриальные контакты (ММК). Биогенез или авторепродукция митохондрий. Главная функция митохондрий – синтез АТФ. Гликолиз. Цикл Кребса, белково-ферментные комплексы дыхательной цепи и внутренней мембраны и ферменты окислительного фосфорилирования – АТФ-синтетаза, сопряженные цепью переноса электронов. Механизм работы комплекса III. Хемоосмотическая теория Митчелла о сопряжении окисления субстратов с синтезом АТФ. Положения теории. Окислительно-восстановительная петля. Протонные насосы. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий и его отличия от генома ядра. Митохондрии и

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

старение клетки. г и К стратегия в эволюции живых организмов и рол митохондрий. АФК. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальные болезни.

Функциональная морфология ядра. Роль ядра в жизнедеятельности клетки. Ядерные компоненты прокариот и организация ядра эукариотической клетки (ядерная оболочка, хроматин, ядрышки, кариоплазма и ядерный белковый остов). Хроматин и хромосомы. Химический состав хроматина: ДНК, белки (гистоны, негистоновые РНК). Гетерохроматин и эухроматин. Два функциональных состояния хромосомы: интерфазное и митотическое. Общая морфология митотических хромосом, классификация, химический состав. Кариотип. Пространственная локализация хромосом в ядре. ДНК хроматина. Уникальные, умеренно повторяющиеся и высокоповторяющиеся последовательности (саттеллитные) ДНК в кинетике реакции ренатурации (гибридизации) ДНК, их функциональная роль. ДНК центромер и теломерных участков. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки. Свойства и функции белков в компактизации ДНК. Уровни компактизации ДНК: нуклеосомы, нуклеомеры, петлевые домены, хромомеры, хромосомы.

Ядерный белковый матрикс. Химический состав (ДНК, РНК, фосфолипиды). Структурные компоненты ядерного белкового матрикса: ламина, остов и «остаточное» ядрышко. MAR-SAR (зоны связывания с матриксом), реплисомы (ферменты репликативного комплекса). РНК высокомолекулярная, рибосомная. Сплайсосомы.

Ядрышко- источник рибосом. Ядрышковый организатор – специализированный участок хромосомы. Амплификация ядрышек. Структура и типы ядрышка, химический состав. Строение и функционирование генов рРНК. Белки ядрышек. Неканонические функции ядрышек. РНП-компоненты ядра: перихроматиновые фибриллы, перихроматиновые гранулы, интерохроматиновые гранулы.

Ядерная оболочка. Структурная организация наружной и внутренней мембран. Ядерная пора (тонкое строение, химический состав и функции). Ядерный цитоплазматический транспорт (пассивный и активный). NLS – последовательности аминокислот у белков, транспортируемых в ядро: NES – последовательности аминокислот у белков, транспортируемых через ядерную оболочку в цитоплазму. Ядерная оболочка в митотическом цикле.

Механизмы клеточного деления. Митоз: биологический смысл, понятие о митотическом цикле. Плевро- и ортомитоз. Морфология и молекулярные механизмы фаз митотического цикла. Самосборка микротрубочек. Энергетическое обеспечение митоза. Регуляция митотической активности. Контрольные точки митотического цикла. Понятие о чек-пойнт – системе: сенсоры, датчики, эффекторы. Факторы активации и блокады митозов. Факторы роста. Гены раннего и отложенного ответа. Каскад комплексов СДК-циклинов.

Мейоз – особый способ деления клеток. Зиготный, гаметный и спорный мейоз. I мейотическое деление, особенности профазы. II мейотическое деление. Синептонемный комплекс. Биологический смысл мейоза. Эндорепродукция, политения, эндомитоз.

Центральная догма молекулярной биологии. Патология клетки. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК. Механизм репликации ДНК: полуконсервативность, комплементарность, прерывистость, антинаправленность, потребность в затравке. Белки репликации у эукариот. Инициация, элонгация, терминация и процессинг ДНК. Принцип транскрипции, этапы синтеза иРНК. Принцип трансляции – собственно биосинтез белка. Инициация, элонгация, терминация. Процессинг белка.

Теории старения клетки - сенесценция. Опухолевая трансформация клетки. ПКГ – апоптоз, программируемый некроз, аутофагия, митотическая катастрофа, апоптоз-некротические континуумы.

6. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

Модуль 1. Тема 1. Введение. «Введение в цитологию. Эволюция клетки. Химическая организация клетки».

Введение. Предмет клеточной биологии. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «Клетка». Положения клеточной теории. Эволюция клетки. Химическая организация клетки. Предмет клеточной биологии. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «Клетка». Становление биологии клетки как науки. Основные положения клеточной теории. Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Методы световой микроскопии. Электронная микроскопия – принцип метода, трансмиссионная и сканирующая микроскопия. Контрастирование объектов, ультрамикроскопия, замораживание – скальвание. Иммуногистохимические методы исследований – принцип метода. Метод автордиографии. Флуоресценция.

Тема 2. «Мембранология».

История мембранологии. Плазматическая мембрана. Модели плазматических мембран, жидкостно-мозаичная модель. Барьерно-транспортная роль. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Везикулярный транспорт (эндо- и экзоцитоз). Специфический эндоцитоз. Другие функции мембраны.

Рецепторная роль плазмалеммы. Взаимодействие с сигнальными молекулами. Межклеточное узнавание. Межклеточные контакты. Липосомы

МОДУЛЬ II Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки.

Тема 3. «Вакуолярная система клетки».

Гранулярный эндоплазматический ретикулум (ГЭР). Рибосомы. Гладкий эндоплазматический ретикулум (аГЭР). Аппарат Гольджи. Аппарат внутриклеточного переваривания – лизосомы, эндосомы, гидролазные пузырьки. Пероксисомы. Поросомы. Протеасомы. Пористые пластинки.

Тема 4. «Нитчатые структуры цитоплазмы».

Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Три системы филаментов: промежуточные, микрофиламенты, микротрубочки. Белки, молекулярные механизмы двигательных функций. Центры организации микротрубочек. Клеточный центр: тонкое строение и химический состав преобразования в митотическом цикле.

МОДУЛЬ III. Система энергообеспечения клеток. Ядро.

Тема 5. «Митохондрии».

Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация. Типы организации хондриома. Биогенез или авторепродукция митохондрий. Главная функция митохондрий – синтез АТФ. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий. Неканонические функции митохондрий. Геном митохондрий. Митохондрии и эволюция - r и K стратегия. Хемоосмотическая теория.

Тема 6. Клеточное ядро

Ядерные компоненты эукариотической клетки (ядерная оболочка, хроматин, ядрышки, кариоплазма и ядерный белковый остов). Химический состав хроматина. Гетерохроматин и эухроматин. Пространственная локализация хромосом в ядре. ДНК хроматина. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки. Уровни компактизации ДНК.

Ядерный белковый матрикс. Ядрышко. Структура и типы ядрышка, химический состав. Неканонические функции ядрышек. Ядерная оболочка. Ядерная пора. Ядерный цитоплазматический транспорт.

МОДУЛЬ IV Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Патология клетки.

Тема 7. «Механизмы и контроль клеточного деления».

Репликация бактериальных и эукариотических ДНК. Механизм репликации ДНК: полуконсервативность, комплементарность, прерывистость, антинаправленность, потреб-

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

ность в затравке. Белки репликации у эукариот. Инициация, элонгация, терминация и процессинг ДНК. Принцип транскрипции, этапы синтеза РНК. Принцип трансляции – собственно биосинтез белка. Инициация, элонгация, терминация. Процессинг белка.

Тема 8. «Типы митоза, мейоза, эндорепродукция. Патологические формы митоза».

Жизненный цикл клетки. Контрольные точки митотического цикла. Понятие о чек-пойнт – системе, точки рестрикции, СДК- циклины.

Митоз: биологический смысл, понятие о митотическом цикле. Морфология и молекулярные механизмы фаз митотического цикла. Регуляция митотической активности.

Мейоз – I мейотическое деление, II мейотическое деление. Биологический смысл мейоза.

Тема 9. «Патология клетки».

Теории старения клетки - сенесценция. Опухолевая трансформация клетки. ПКГ – апоптоз, программируемый некроз, аутофагия, митотическая катастрофа, апоптоз-некротические континуумы.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ).

не предусмотрены

8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ.

Примерные темы рефератов:

- Световая микроскопия. Методы световой микроскопии.
- Электронная микроскопия – принцип методы, трансмиссионная и сканирующая микроскопия. Контрастирование объектов, ультрамикроскопия, замораживание – скальвание.
- Иммуногистохимические методы исследований – принцип метода.
- Метод автордиографии. Флуоресценция. Метод гибридизации *in situ*.
- Фракционирование клеток и клеточного содержимого.
- Метод клеточных культур.
- Цитофотометрия.
- Клеточная инженерия.
- Химическая организация клетки.
- Эволюция клетки.
- Программируемая клеточная гибель клетки.
- Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки.
- Эволюция геномов.
- Эволюция митоза.
- Сигнальные пути клетки.

Требования к содержанию, объему и оформлению реферата.

Объем реферата должен быть не менее 15 страниц печатного текста. Шрифт - Times New Roman 14, интервал 1,5.

Реферат должен состоять из логически взаимосвязанных частей: введения, где обосновывается актуальность выбранной темы, и приводятся цель и задачи работы; основной части, где излагается обзор литературы по изучаемой проблеме; заключения, в котором отражены и современные тенденции развития избранной темы; библиографического списка, оформленного согласно ГОСТу и включающего не менее пяти источников (желательно не использовать учебные и учебно-методические пособия).

В реферате должна присутствовать сквозная нумерация страниц; план, где отражены основные смысловые разделы работы с указанием страниц; в основном тексте должны быть отражены ссылки на использованные литературные источники.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

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

№ п/п	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
1.	Введение	Метод гибридизации <i>in situ</i> . Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Цитофотометрия. Клеточная инженерия. Эволюция клетки. Метод клеточных культур. Клеточная инженерия	8	собеседование	1-8
2.	Мембранология	Гликокаликс, кортекс. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Везикулярный транспорт (эндо- и экзоцитоз). Специфический эндоцитоз. Рецепторная роль плазмалеммы. Взаимодействие с сигнальными молекулами. Межклеточное узнавание. Адгезивные белки (CAM- белки, cell adhesion molecules): кадгеринины, иммуноглобулиноподобные, селектины, интегрины, белки главного комплекса гистосовместимости (МНС – major histocompatibility complex). Контакты (специальные межклеточные соединения): запирающие (плотные), закоривающие (сцепляющие), фокальные, десмосомы, щелевые, синапсы, плазмодесмы. Липосомы	8	собеседование	1-8
3.	Вакуолярная система клетки	Лизосомы. Морфобиохимическая организация, классификация. Особенности молекулярной и рецепторной организации мембран. Эндосомы как прелизосомный этап внутриклеточного переваривания. Генетические лизосомные болезни. Пероксисомы. Поросомы. Протеасомы	8	собеседование	1-8
4.	Нитчатые структуры цитоплазмы	Белки, молекулярные механизмы двигательных функций немышечных и мышечных клеток. Динеины и кинезины – моторные белки. Базальные тельца, реснички и жгутики: морфо-биохимическая организация, молекулярные механизмы функций	8	собеседование	1-8
5	Митохондрии	Типы организации хондриома (митохондриальный ретикулум) и эволюционный смысл его формирования, межмитохондриальные контакты (ММК). Биогенез или авторепродукция митохондрий. Гликолиз. Цикл Кребса, белково-	8	собеседование	1-8

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

№ п/п	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
		ферментные комплексы дыхательной цепи и внутренней мембраны и ферменты окислительного фосфорилирования – АТФ-синтетаза, сопряженные цепью переноса электронов. Механизм работы комплекса III. Хемоосмотическая теория Митчелла о сопряжении окисления субстратов с синтезом АТФ. Положения теории. Окислительно-восстановительная петля. Протонные насосы. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий и его отличия от генома ядра. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальные болезни			
6.	Клеточное ядро	Химический состав хроматина: ДНК, белки (гистоны, негистоновые РНК). Гетерохроматин и эухроматин. Два функциональных состояния хромосомы: интерфазное и митотическое. Общая морфология митотических хромосом, классификация, химический состав. Кариотип. Пространственная локализация хромосом в ядре. ДНК хроматина. Уникальные, умеренно повторяющиеся и высокоповторяющиеся последовательности (сателлитные) ДНК в кинетике реакции ренатурации (гибридизации) ДНК, их функциональная роль. ДНК центромер и теломерных участков. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки. Свойства и функции белков в компактизации ДНК. Уровни компактизации ДНК: нуклеосомы, нуклеомеры, петлевые домены, хромомеры, хромосомы. Амплификация ядрышек. Строение и функционирование генов рРНК. Белки ядрышек. Неканонические функции ядрышек. РНП-компоненты ядра: перихроматиновые фибриллы, перихроматиновые гранулы, интерохроматиновые гранулы. Ядерный цитоплазматический транспорт (пассивный и активный). NLS – последовательности аминокислот у бел-	8	собеседование	1-8

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

№ п/п	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
		ков, транспортируемых в ядро: NES – последовательности аминокислот у белков, транспортируемых через мембрану			
7.	Механизмы и контроль клеточного деления	Плевро- и ортомитоз. Самосборка микротрубочек. Энергетическое обеспечение митоза. Регуляция митотической активности. Контрольные точки митотического цикла. Понятие о чек-пойнт – системе: сенсоры, датчики, эффекторы. Факторы активации и блокады митозов. Факторы роста. Гены раннего и отложенного ответа. Каскад комплексов СДК-циклин	8	собеседование	1-8
8.	Типы митоза, мейоза, эндорепродукция. Патологические формы митоза	Зиготный, гаметный и спорный мейоз. Биологический смысл мейоза. Эндорепродукция, политения, эндомитоз	8	собеседование	1-8
9.	Патология клетки	Опухолевая трансформация клетки. Механизмы апоптоза, программируемого некроза, аутофагии, митотической катастрофы, апоптоз-некротического континуума	8	собеседование	1-8
Итого			72		

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы:

а) основная литература

1. Зафранская М.М. Эффект мезенхимальных стволовых клеток при клеточной терапии рассеянного склероза [Электронный ресурс] / М.М. Зафранская, А.С. Федулов, Ю.Е. Демидчик. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2016. — 214 с. — 978-985-08-1978-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61126.html>
2. Ченцов, Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию : учебник для ун-тов по направл. 510600 "Биология" и биол. спец. / Ченцов Юрий Сергеевич. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2015. - 495 с.

б) дополнительная литература

3. Вересов В.Г. Структурная биология апоптоза [Электронный ресурс] : монография / В.Г. Вересов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2008. — 398 с. — 978-985-08-0984-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10077.ht>
4. Ильина, Н. А. Мембранные органеллы и цитоскелет [Электронный ресурс] : метод. указания для преподавателей и самостоят. работы магистрантов направления подготовки 06.04.01 «Биология» / Н. А. Ильина, С. М. Слесарев ; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 0,9 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2017.

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

5. Зиматкин С.М. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Зиматкин. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 229 с. — 978-985-06-2224-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20210.html>
6. Кабашникова Л.Ф. Фотосинтетический аппарат и стресс у растений [Электронный ресурс] / Л.Ф. Кабашникова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 272 с. — 978-985-08-1778-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29569.html>
7. Клетки / ред. Б. Льюин и др.; пер. с англ. И. В. Филипповича; под ред. Ю. С. Ченцова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 951 с.
8. Столбовская О. В. Биология стволовой клетки : учеб.-метод. комплекс / О. В. Столбовская, Н. А. Курносова. - Ульяновск : УлГУ, 2008. - 66 с.

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
- Успехи геронтологии (Геронтологическое общество при РАН <http://www.gersociety.ru>)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Информационно-схематический материал и гистологические препараты для освоения студентами курса

1. Схема. Световой микроскоп и ход лучей в микроскопе.
2. Электронная микрофотография. Гепатоцит.
3. Электронная микрофотография. Нефроцит.
4. Схемы, отражающие различные методы биологии клетки.
5. Метод ПЦР. Исходные компоненты ПЦР.
6. Первый цикл амплификации.
7. Второй цикл амплификации.
8. Схема. Отличия в структурной организации животной и растительной клетки.
9. Схема. Строение бактериальной клетки.
10. Гистологический препарат растительная клетка.
11. Схема строения молекулы воды.
12. Схема строения молекулы липидов.
13. Схема строения нуклеотидов ДНК и РНК.
14. Схема. Дуплекс ДНК.
15. Схема форм вторичного строения ДНК – В-форма.
16. Схема конформационного кода ДНК.
17. Схема первичного строения РНК на примере пре.-тРНК.
18. Схема вторичного строения РНК на примере тРНК.
19. Схема сплайсинга пре.-мРНК.
20. Схема строения зрелой мРНК.

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

21. Таблица биологического кода.
22. Схема трехкомпонентной организации плазматической мембраны - жидкостно-мозаичная модель.
23. Схемы и электронные микрофотограммы различных типов контактов.
24. Схемы транспорта малых молекул:
25. Степень проницаемости билипидного слоя;
26. Строение ионофора – валиномицин.
27. Схемы активного транспорта малых молекул:
28. Сквозной транспорт глюкозы в кровь через клетку кишечника,
29. Строение и работа Na-K-АТФазы;
30. Схема везикулярного транспорта веществ – транспорт макромолекул.
31. Электронная микрофотограмма аппарата Гольджи.
32. Схема строения аппарата Гольджи и основных путей транспорта к, через и от АГ.
33. Таблица распределения резидентных белков по компартментам аппарата Гольджи.
34. Схема классической везикулярной модели транспорта карго через АГ.
35. Схема синтеза и встраивания белков в мембрану ГЭР.
36. Схема Структура и состав лизосом. Биосинтез и транспорт лизосомальных белков.
37. Микрофотограмма структурной организации пероксисомы.
38. Схема. Строение 26S протеасомы и протеолитических камер.
39. Схема протеасомной деградации белков.
40. Схема различных форм протеасом и их активаторов.
41. Схема строение молекулы актина.
42. Две схемы строения молекулы миозина.
43. Схема организации тропомиозинового комплекса.
44. Схема строения поперечнополосатой скелетной миофибриллы. Саркомер.
45. Гистологический препарат. Поперечно-полосатая мышечная ткань языка.
46. Схема строения клеточного центра. Митотический аппарат.
47. Схема организации микротрубочки жгутика.
48. Схема. Промежуточные микрофиламенты.
49. Гистологический препарат. Гликоген в клетках печени.
50. Гистологический препарат. Жировые включения в клетках сальника.
51. Гистологический препарат. Аппарат Гольджи в нервных клетках спинального ганглия котенка.
52. Гистологический препарат. Центросомы в яйцеклетке лошадиной аскариды.
53. Схема протонного (H^+) и натриевого (Na^+) потенциала на биологических мембранах.
54. Электронная микрофотограмма ультраструктурной организации митохондрий.
55. Схема типы организации хондриома (митохондриальный ретикулум), межмитохондриальные контакты (ММК).
56. Схема гликолиза и цикла Кребса.
57. Схема локализации во внутренней мембране митохондрий комплексов дыхательной цепи и АТФ-синтетазы (грибовидное тело или оксисома).
58. Схема работы комплекса III.
59. Схема генерации протонного потенциала по механизму петли (Митчелл) и протонного насоса.
60. Схема ультраструктуры ядра клетки.
61. Схема уровней компактизации хроматина в ядре.
62. Схема расположения гистона H_1 при формировании супербида.
63. Схема строения ядерно-порового комплекса.
64. Схема организации ядрышка.
65. Схема репликационный пузырь и репликационная вилка в процессе репликации ДНК.

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

66. Схема топография репликационной вилки.
67. Схема сборки преинициаторного комплекса в районе старта транскрипции гена (базальный промотор).
68. Схема инициации трансляции – формирование нативной субъединицы (малая субъединица рибосомы и а.а. тРНК).
69. Схема инициации трансляции – формирование инициаторного комплекса (малая субъединица рибосомы - а.а. тРНК - мРНК).
70. Схема инициации трансляции – формирование 80S рибосомы (малая субъединица рибосомы - а.а. тРНК – мРНК – большая субъединица рибосомы).
71. Схема элонгации трансляции – транслокация.
72. Схема элонгации трансляции – пептидация.
73. Схема модели «смыкания-размыкания» динамической работы рибосомы в элонгационном цикле.
74. Схема клеточного цикла.
75. Схема механизма и пространственно-топографического расположения хромосом во время митоза.
76. Гистологический препарат. Корешок лука.
77. Схема механизма и пространственно-топографического расположения хромосом при 1 мейотическом (редукционном) делении.
78. Схема механизма и пространственно-топографического расположения хромосом при 2 мейотическом (эквационном) делении.
79. Схема регуляции демонтажа компартментов клетки при делении.
80. Общая схема программы апоптоза.
81. Схема отличительных морфологических признаков клетки в состоянии некроза и апоптоза.
82. Общая схема передачи сигнала смерти через рецепторы смерти.
83. Схема пути реализации аутофагии.
84. Микропрепарат спинальный ганглий собаки.
85. Микропрепарат мейоз у насекомых.
86. Микропрепарат митохондрии в клетках кишечника аскариды.

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

Приложение

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.	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	теоретические основы, достижения и проблемы современной клеточной биологии; основные понятия и методы клеточной биологии, необходимые для понимания структурно-функциональной организации клетки	использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять знания о структурно-функциональной организации клетки для постановки и решения исследовательских задач; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере практической деятельности	методами оценки структурно-функциональной организации клетки; средствами самостоятельного достижения должного уровня подготовленности по направленности профессиональной деятельности; способами решения новых исследовательских задач
2.	ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	основные направления развития современной клеточной биологии и роль методологии в решении практических задач	использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для решения задач в области клеточной биологии	навыками выбора адекватных методов исследования для выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований

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	№№ заданий	
1.	Тема 1.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест	1-7 1-5 10	см. примечание к оценке ответов на во-

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

			Препарат		просы
2.	Тема 2.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	8-11 13-16 51	см. примечание к оценке ответов на вопросы
3.	Тема 3.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	12-16 20-23 51	см. примечание к оценке ответов на вопросы
4.	Тема 4.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	16-20 18,19 52	см. примечание к оценке ответов на вопросы
5.	Тема 5.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	21-26 32,35 86	см. примечание к оценке ответов на вопросы
6.	Тема 6.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	27-32 6-12,27,28 84	см. примечание к оценке ответов на вопросы
7.	Тема 7.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	33-34 24,25 76	см. примечание к оценке ответов на вопросы
8.	Тема 8.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	35-37 30 85	см. примечание к оценке ответов на вопросы
9.	Тема 9.	ПК-1,3 (знать) ПК-1,3 (уметь) ПК-1,3 (владеть)	Вопросы к экзамену Тест Препарат	38 26 49,50	см. примечание к оценке ответов на вопросы

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 подготовки к экзамену

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ПК-1 ПК-3		Предмет и задачи цитологии. Определение понятия клетка. Становление биологии клетки как науки. Современная интерпретация характеристики положений клеточной теории (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов).
ПК-1 ПК-3		Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Метод автордиографии. Метод гибридизации <i>in situ</i> . Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Полимеразная цепная реакция. Биологические чипы.
ПК-1		Неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности

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

ПК-3		клетки.
ПК-1 ПК-3		Органические вещества: углеводы, липиды, белки.
ПК-1 ПК-3		Органические вещества. ДНК и РНК.
ПК-1 ПК-3		Рибозимы. Характеристика класса РНК на примере механизмов работы теломеразы.
ПК-1 ПК-3		Биологическое кодирование.
ПК-1 ПК-3		Плазматическая мембрана – общая характеристика химических свойств мембран. История мембранологии. Модели плазматических мембран.
ПК-1 ПК-3		Наследственные болезни преждевременного старения (прогерии): синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей) и синдром Вернера (прогерия взрослых).
ПК-1 ПК-3		Функции плазмалеммы. Клеточная проницаемость.
ПК-1 ПК-3		Искусственные мембраны -липосомы.
ПК-1 ПК-3		Хронология изучения функций аппарата Гольджи. Функции аппарата Гольджи. Мембранные компоненты аппарата Гольджи – диктиосомы и их полярность, пять структурно-функциональных компонентов, элементы цитоскелета, белки аппарата Гольджи и их специфичность.
ПК-1 ПК-3		Эндоплазматический ретикулум или сеть (ЭР) – общая характеристики. Агранулярный ЭР или гладкий (АЭС) – функции (синтез и транспорт липидов мембран, стероидов и терпенов, депонирование Ca^{2+} , детоксикация). Гранулярный ЭР или шероховатый (ГЭС) – общая характеристика, расположение в различных клетках. Функции ГЭС. Особенность синтеза белков на рибосомах ГЭС.
ПК-1 ПК-3		Рибосомы - структурно-функциональная организация. РНК рибосом. Белки рибосом. Характеристика субъединиц рибосомы – функциональные карманы с позиции функций большой и малой субъединицы.
ПК-1 ПК-3		Аппарат внутриклеточного переваривания – гидролазные пузырьки, лизосомы и их гетерогенность, эндосомы.
ПК-1 ПК-3		Пероксисомы, поросомы, протеасомы.
ПК-1 ПК-3		Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Общая характеристика. Функции. Белки цитоскелета.
ПК-1 ПК-3		Микрофиламенты.
ПК-1 ПК-3		Микротрубочки. Клеточный центр. Строение жгутика. Строение базального тельца.
ПК-1 ПК-3		Промежуточные микрофиламенты. Микротрабекулярная сеть.
ПК-1 ПК-3		Характеристика «энергетических валют» Законы биоэнергетики.
ПК-1		Общая морфология митохондрий. Ультраструктурная органи-

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

ПК-3		зация. Топография митохондрий в клетке – типы организации хондриома Увеличение числа митохондрий – биогенез или авторепродукция.
ПК-1 ПК-3		Энергетическая функция митохондрий – синтез АТФ. Начальные этапы окисления углеводов в цитоплазме – гликолиз.
ПК-1 ПК-3		Цикл Кребса. Дыхание (ЭТЦ). Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчелла.
ПК-1 ПК-3		Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий.
ПК-1 ПК-3		Митохондрии и старение клетки. r и K стратегия в эволюции живых организмов и роль митохондрий. АФК. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальная медицина.
ПК-1 ПК-3		Строение ядра эукариотических клеток. Организация ядерного белкового матрикса.
ПК-1 ПК-3		Хроматин – материальный носитель наследственной информации.
ПК-1 ПК-3		Ядерная мембрана (нуклеолема). Строение ядерного порового комплекса. Нуклеоцитоплазматический транспорт веществ.
ПК-1 ПК-3		Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковые организаторы, 4 отдельных компонента. Разновидности ядрышек. Схема работы генов ядрышка. Периферический хромосомный материал (ПХМ) – ядрышко во время митоза.
ПК-1 ПК-3		Общая характеристика механизма репликации ДНК.
ПК-1 ПК-3		Общая характеристика биосинтеза белка. Общие свойства генетического кода и его расшифровка. Транскрипция. Трансляция.
ПК-1 ПК-3		Клеточный (жизненный) цикл клетки и его регуляция. Основные события интерфазы. G ₁ и G ₂ -чекпойнт системы клеточного цикла. Точки рестрикции.
ПК-1 ПК-3		Митоз – биологическое значение, характеристика фаз. Митотический аппарат. Типы митоза. Амитоз. Уровни регуляции митотической активности.
ПК-1 ПК-3		Мейоз – биологический смысл. Мейоз I – редукционное деление. Мейоз II - эквационное деление. Типы мейоза. Уровни регуляции.
ПК-1 ПК-3		Эндорепродукция
ПК-1 ПК-3		Источники инволюции онтогенезов (старение).
ПК-1 ПК-3		Генетически запрограммируемые пути гибели клеток: программируемый некроз, апоптоз, аутофагия, митотическая катастрофа, апоптоз/некрозные континуумы.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Кол-во занятий	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	2	1
2.	Посещение занятий	2	10	2
3.	Работа на занятии:	13	10	130

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

	- самостоятельная работа;	7		70
	- работа у доски;	3		30
	- результат выполнения домашней работы	3		30
4.	Индивидуальное задание	-	-	0
5.	Контрольное мероприятие рубежного контроля	40	1	40
6.	Экзамен	78		78
ИТОГО:	3 зачетные единицы			300

Критерии выставления экзамена

От 55 до 78 баллов:

Обучающийся в полной мере владеет понятиями, фактами, теориями и методами биотехнологии как науки. Ответ излагается четко, логично, аргументировано, с использованием научной терминологии.

От 30 до 54 баллов:

Обучающийся достаточно хорошо владеет понятиями, фактами, теориями и методами биотехнологии как науки, при этом допускает небольшие неточности в определении понятий, установлении логики взаимосвязей; может, исходя из фактов, выделить существенные признаки объекта или явления. Ответ обоснованный, логично структурированный.

От 15 до 29 баллов:

Обучающийся демонстрирует пробелы в знании учебно-программного материала. Ответ схематичный, имеют место речевые ошибки, нарушена логика изложения материала.

От 0 до 14 баллов:

Обучающийся не владеет научными понятиями, представлениями по теме дисциплины; не может выделить существенные признаки объекта или явления. Ответ необоснованный, немотивированный, язык изложения скудный, ненаучный.

Итоговым контролем является экзамен.

оценка	количество баллов
«отлично»	271 – 300
«хорошо»	211 – 270
«удовлетворительно»	151 – 210
«неудовлетворительно»	менее 150

3.2. Тестовые задания (ПК-1, ПК-3 знать)

1. *Нуклеотид – это мономер*

1. белков;
2. нуклеиновых кислот;
3. жиров.

2. *Полипептид образуется путем:*

1. взаимодействия аминокислот двух соседних аминокислот;
2. взаимодействия аминокислоты одной аминокислоты и карбоксильной группы

другой аминокислоты;

3. взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

3. *Белки актин и миозин выполняют функцию:*

1. транспортную;
2. защитную;
3. сократительную.

4. *Возможных триплетов:*

1. 64;
2. 28;

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

3. 72,
5. *Вторичная структура ДНК была открыта:*
1. Натансом и Смитом
 2. Уотсоном и Криком
 3. Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти
6. *Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:*
1. соленоид;
 2. линкер;
 3. гистон.
7. *С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:*
1. Дигидроуридиловая
 2. Псевдоуридиловая
 3. Дополнительная
8. *Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:*
1. от 5' конца к 3' концу;
 2. от 3' конца к 5' концу;
 3. на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно.
9. *Транскрипция – это:*
1. Процесс самокопирования ДНК с образованием 2 идентичных дочерних молекул;
 2. Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
 3. Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК
10. *Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:*
1. шероховатая ЭПС;
 2. полисома;
 3. полимер
11. *Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:*
1. аминокатионный;
 2. пептидилный;
 3. иницирующий.
12. *Поставьте в нужной последовательности уровни компактизации хроматина:*
1. хромонемный, нуклеосомный, супербидный, петельно-доменный, хромосомный
 2. нуклеосома, супербид, петельно-доменный, хромонема, хромосома
 3. супербид, петельно-доменный, хромонема, хромосома, нуклеосома
 4. нуклеосома, супербид, хромонема, петельно-доменный, хромосома
 5. нуклеосома, супербид, петельно-доменный, хромосома, хромонема
13. *Модель строения плазматической мембраны «бутерброда» предложили*
1. Грендель и Робертсон
 2. Гортель и Даусон
 3. Гортель и Грендель
 4. Даусон и Даниели
 5. Робертсон и Даусон
14. *Смена молекул липидов друг относительно друга в пределах монослоя плазматической мембраны называется*
1. Гош
 2. Кинг
 3. Флип-флоп
 4. Латеральная диффузия
 5. Транс

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

15. Гликокаликс формируют

1. Углеводы+белки
2. Углеводы+липиды
3. Углеводы+жирные кислоты
4. Углеводы+белки, углеводы+липиды
5. Углеводы+белки, углеводы+жирные кислоты

16. Какой контакт обеспечивает коммуникационное соединение клетки, участвующей в прямой передаче ионов и малых молекул (кардиомиоцит)

1. десмосома
2. замок
3. простой
4. плотный
5. щелевой

17. Выберите пример рибосомы прокариот

1. 50S+30S=80S
2. 60S+30S=80S
3. 50S+40S=70S
4. 50S+30S=70S
5. 60S+40S=80S

18. Определите типы филаментов в зависимости от диаметра: микротрубочки

1. 10 нм
2. 6-8 нм
3. ≈25 нм
4. 9 нм
5. ≈20 нм

19. Выберите белок, который является представителем промежуточных волокон

1. Виментин
2. Виллин
3. Спектрин
4. Цитохалазин
5. Фаллондин

20. К вакуолярной системе не относятся органеллы

1. Пероксисомы
2. Лизосомы
3. ЭР
4. Рибосомы
5. Аппарат Гольджи

21. Белки, которые формируют поровый комплекс, называются

1. Глобулярные
2. Фибриллярные
3. MAR-белки
4. Импортинны
5. Нуклеопорины

22. Выберите те функции, которые выполняет агранулярный ЭР

1. транспорт веществ и биосинтез белков
2. детоксикация и синтез ферментов
3. детоксикация, транспорт веществ, синтез гликогена, липидов
4. синтез гликогена и белков

23. За счет чего поддерживается рН=5 в лизосомах для инактивации ферментов?

1. ионов O₂

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

2. ионов N
3. ионов С
4. ионов Н

24. Теория маргинотомии Оловникова объясняет работу

1. «счетчика» клеточных делений
2. генов долголетия
3. троянских генов
4. специфических хромосом

25. Жизненный цикл клетки включает в себя

1. $G_0 + G_1 + S + G_2 + M$
2. часть $G_1 + S + G_2 + M$
3. G_0 + часть $G_1 + S + G_2 + M$
4. $G_0 + G_1 + G_2 + M$

26. Метастазирование – это

1. проникновение опухолевых клеток в здоровую ткань
2. потеря контактного торможения
3. изменение цитоскелета
4. образование вторичных очагов опухолевого роста в здоровых тканях

27. Нуклеосома включает в себя

1. негистоновый кор, линкерную ДНК
2. H_1 , гистон, линкерную ДНК
3. ДНК, H_1 , гистоны
4. гистоновый кор, линкерную ДНК

28. В какой зоне ядрышка расположены РНК-транскрипты?

1. слабоокрашенной
2. фибриллярной
3. гранулярной

29. Как называются белки, которые присоединяют рибосому к мембране гранулярного ЭР

ЭР

1. рибофорины
2. рибозимы
3. энзимы
4. белки – стыковки

30. Поток мембран в клетке происходит в направлении ...

1. аппарат Гольджи – агранулярный ЭР – гранулярный ЭР – плазматическая мембрана
2. гранулярный ЭР – аппарат Гольджи - плазматическая мембрана
3. плазматическая мембрана – аппарат Гольджи – гранулярный ЭР
4. агранулярный ЭР – аппарат Гольджи - плазматическая мембрана

30. Какие процессы осуществляются в профазу митоза?

1. формирование митотического аппарата, реконструкция ядра и ядрышка, репликация ДНК
2. формирование митотического аппарата, реорганизация ядра, демонтаж ядрышка, спирализация хроматина
3. демонтаж ядра, ядрышка, митотического аппарата и спирализация хроматина
4. реконструкция митотического аппарата и хроматина, реорганизация ядра и ядрышка

32. Хондриом как нитевидный ретикулум представлен в

1. кардиомиоцитах, недифференцированных клетках
2. симпластах и недифференцированных клетках

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

3. кардиомиоцитах, у хлореллы, в симпластах
4. все варианты верны

33. В строении малой субъединицы рибосомы нет

1. ребра
2. головки
3. шеи
4. тела

34. Ламина – это

1. белковая пластинка ядра с хроматином
2. белковая пластинка
3. сократительная пластинка
4. хроматин

35. Митохондриальный геном богат

1. Г-У
2. Г-Ц
3. У-Ц
4. Г-А

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

высокий (отлично) - более 80% правильных ответов;

достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильных ответов;

пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильных ответов;

критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов.

3.3 Примерные ситуационные задачи (ПК-1, ПК-3 уметь)

1. Микроскоп установлен напротив включенного источника искусственного освещения, однако, поле зрения в окуляре темное. Что следует предпринять и в какой последовательности, чтобы поле зрения стало максимально освещенным?
2. При большом увеличении объект выглядит нечетким при любых положениях микровинта. Объясните последовательность ваших действий по выходу из такой ситуации.
3. В поле зрения видно инородное тело. Каким образом можно определить его локализацию (препарат, линза объектива, линза окуляра) и улучшить качество изображения?
4. Микроскоп установлен напротив включенного источника искусственного освещения. Поле зрения освещено неравномерно. Наблюдается разложение света (дифракция). Что следует предпринять для выхода из подобной ситуации?
5. При малом увеличении микроскопа получено качественное изображение объекта. При переходе к рассмотрению объекта при большом увеличении микроскопа линза объектива упирается в покровное стекло и не может принять нормальное положение. Объясните причину данного дефекта и последовательность ваших действий по выходу из такой ситуации.
6. Если во время митоза у человека не разошлась одна пара хромосом? две пары? Сколько хромосом будет в дочерних клетках?
7. В культуре ткани человека произошла элиминация одной хромосомы. Сколько хромосом будет в дочерних клетках после митоза (рассмотрите возможность элиминации в разных фазах митоза)?
8. Цитофотометрические исследования выявили в печени одно- и двухъядерные тетраплоидные клетки. На какой фазе течение митоза было не завершено в том и в другом случае?

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

9. Экспериментальным вмешательством клетку искусственно разделили на две части - с ядром и без ядра. Какова жизнеспособность этих частей клетки?
10. В клетке видны фигуры двух дочерних звезд. Какая это фаза митоза?
11. При митотическом делении соматической клетки человека образовались дочерние клетки. Какой набор хромосом они имеют?
12. Клетка находится в митозе. Происходит ли в ней при этом синтез белков на "экспорт"?
13. Количественным методом определили, что в ядре интерфазной клетки содержится удвоенное количество ДНК. В каком периоде клеточного цикла находится клетка?
14. После обработки клеток в культуре ткани колхицином исследователи перестали находить делящиеся клетки. Чем это можно объяснить, если известно, что колхицин разрушает тубулиновые филаменты?
15. Можно ли сказать, что между двумя любыми хромосомами в одной клетке в течение профазы первого деления мейоза идет конъюгация?
16. Во время аномального мейоза в исходной клетке человека с 46 хромосомами одна пара гомологичных хромосом не разошлась к разным полюсам. К чему это приведет?
17. В результате элиминации одной из хромосом в мейоз вступает клетка типа ХО, где О означает отсутствие хромосомы. Какие клетки получатся в результате мейоза?
18. С помощью морфометрии получены сравнительные данные о диаметре яйцеклеток курицы, черепахи, кошки и человека. Между какими из них найдены различия и какие близки по этому показателю? Объясните почему?
19. В споре один студент утверждал, что зигота содержит гаплоидный набор хромосом, второй доказывал, что диплоидный. Объясните кто из них прав.
20. На электронной микрофотографии участка сперматозоида видна центриоль с отходящей от нее аксонемой. Какой это отдел сперматозоида?
21. На каких фазах сперматогенеза половые клетки наиболее чувствительны к действию ионизирующей радиации? С чем это может быть связано?
22. Один студент утверждал, что акросома сперматозоида - это производное комплекса Гольджи; другой считал, что акросома является аналогом лизосом; третий студент высказал мнение, что в ней содержатся гидролитические ферменты. Оцените эти суждения.

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) - более 80% правильных ответов;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильных ответов;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов.

3.4 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.

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

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 ситуационных задач)	10	2	20
3.	Экзамен	12	2	24
Зачет		20	1	20
Итого				100

3.5 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ семестра	Дисциплины	Код компетенции	
		ПК-1	ПК-3
3	Мембранные органоиды и цитоскелет	+	+
2,3	Современные методы биологического исследования	+	
3	Кариология	+	+
2,4	Производственная практика	+	
	Государственная итоговая аттестация	+	+
1	Современная экология и глобальные экологические проблемы		+
3	Изменчивость и эволюция онтогенеза		+
3	Основы рационального природопользования		+
3	Охрана природы		+
2	Учебная практика		+