Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

ЦИТОЛОГИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части
для направления подготовки
06.03.01 Биология
направленность (профиль) образовательной программы
Биолого-медицинская безопасность

(заочная форма обучения)

Составитель:Антонова Е.И., д.б.н.,
профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10.

Ульяновск, 2017

1. **Наименование дисциплины**

Дисциплина «Цитология» Б1.Б.15 включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Биолого-медицинская безопасность», заочная формы обучения.

2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью освоения дисциплины «Цитология» является:

формирование у студентов представлений о современных научных проблемах общей биологии и путях их решения.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Цитология»

Этап формирования / Компетенции	Теоретический	модельный	практический
	Знает	умеет	владеет
Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4)	ОР-1 основные концепции структурной и функциональной организации клетки	ОР-2 работать с микроскопом, микропрепаратами; «читать» микропрепараты, электроннограммы, информосхемы;	ОР-3 методическими приемами\методами необходимыми для обработки и анализа структур биологических систем
Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)	ОР-4 особенности процессов жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне	ОР-5 анализировать и применять полученные знания для решения задач в области цитологии	
Способность применять современные	ОР-6 основные	ОР-7 использовать	ОР-8 основными

экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)	современные методы работы в лабораториях с современной аппаратурой	экспериментальные методы применяемые в биологических исследований	навыками проведения биологических исследований в лабораторных условиях

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биолого-медицинская безопасность», заочной формы обучения (Б1.Б.15 Цитология).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Биология» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися на 1- 2 курсе:Зоология, Ботаника.

Результаты изучения дисциплины «Цитология» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Молекулярная биология, Генетика, Гистология.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся*:*

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	3	108	4	10		85	экзамен (9)
Итого:	3	108	4	10		85	экзамен (9)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

	Количество часов по формам организации обучения

Наименование раздела и тем	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятель-ная работа
2 курс				
Раздел I. Введение в цитологию. Плазматическая мембрана. Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «Клетка».	2	2		8
Тема 2. Плазматическая мембрана.				9
Раздел II.Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки. Тема 3. Гранулярный эндоплазматический ретикулум (ГЭР).		2		8
Тема 4. Аппарат Гольджи. Аппарат внутриклеточного переваривания – лизосомы, эндосомы, гидролазные пузырьки.				8
Тема 5. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки.				
Раздел III. Система энергообеспечения клеток. Ядро. Тема 6. Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация.	2	2		8
Тема 7. Главная функция митохондрий – синтез АТФ.				
Тема 8. Ядерные компоненты эукариотической клетки.				10
Тема 9.Ядерный белковый матрикс.				8
Раздел IV.Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Патология клетки. Тема 10. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК.		2		10
Тема 11. Жизненный цикл клетки.		2		8
Тема 12. Патология клетки				8
ИТОГО:	4	10		85

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел 1. Введение в цитологию.

Тема 1. 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 авторадиографии. Флуоресценция. Метод гибридизации insitu. Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Клеточная инженерия. Эволюция клетки.

Тема 2. 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 ассиметричность 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 (CAM- белки, celladhesionmolecules): кадгерины, иммуноглобулиноподобные, селектины, интегрины, белки главного комплекса гистосовместимости (MHC – mejorhistocompartabiliticomplex). Контакты (специальные межклеточные соединения): запирающие (плотные), заякоривающие (сцепляющие), фокальные, десмосомы, щелевые, синапсы, плазмодесмы.Липосомы.

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

Тема 3. 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.

Тема 4. Аппарат Гольджи. Аппарат внутриклеточного переваривания – лизосомы, эндосомы, гидролазные пузырьки.

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.

Тема 5.Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки.

Три системы филаментов: промежуточные, микрофиламенты, микротрубочки. Белки, молекулярные механизмы двигательных функций немышечных 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.

Раздел III. Система энергообеспечения клеток. Ядро.

Тема 6. Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация.

Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация, наружная и внутренняя мембрана, межмембранное пространство, митоплазма – матрикс. Типы организации хондриома (митохондриальныйретикулум) и эволюционный смысл его формирования, межмитохондриальные контакты (ММК). Биогенез или авторепродукция митохондрий.

Тема 7. 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 старение клетки. r и K стратегия в эволюции живых организмов и рол митохондрий. АФК. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальные болезни.

Тема 8. Ядерные компоненты эукариотической клетки

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.

Тема 9. 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.

Раздел IV. Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Патология клетки.

Тема 10. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК.

Репликация бактериальных и эукариотических ДНК. Механизм репликации ДНК: полуконсервативность, комплементарность, прерывистость, антинаправленность, потребность в затравке. Белки репликации 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-некрозныеконтиниумы.

Тема 11. Жизненный цикл клетки.

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-циклин.

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

Тема 12. Патология клетки.

Репликация бактериальных и эукариотических ДНК. Механизм репликации ДНК: полуконсервативность, комплементарность, прерывистость, антинаправленность, потребность в затравке. Белки репликации 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-некрозныеконтиниумы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, к докладу, контрольной работе, лабораторным работам.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Контрольная работа

Тестирование по курсу «Цитология» проводится «поблочно» и является промежуточной и текущей формой контроля за успеваемостью студентов. Для получения итоговой оценки (балла) по дисциплине «Цитология» необходимы баллы по всем тестовым контролям, средний балл за успеваемость в аудиторных занятиях (лабораторные) и экзаменационный балл. Таким образом, итоговый балл выставляется с учетом выше перечисленных баллов.

Режим тестирования – компьютерное тестирование проводится в группе в течение 45 минут. Каждый блок теста включает в себя 50 тестовых заданий. Программа формирует варианты (каждый раз новые) позволяет исправить выбранный вариант ответа, прерывает работу студентов по окончании времени тестирование. После чего выводит полученный студентом балл. Программа позволяет сделать распечатки вариантов и полученные баллы тестируемой группы студентов. Тестовые задания закрытого типа, на соответствие, с рисунком, дополнить выражение, закончить определение. Варианты ответа – 1. Ниже прилагается некоторый перечень тестовых заданий из различных блоков данного курса.

Блок №1 «Введение в цитологию. Химическая организация клетки. Эволюция клетки. Плазматическая мембрана».

Блок №2 «Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки.»

Блок №3 «Митохондрии. Ядро».

Блок №4 «Матричные синтезы. Пролиферация. Патология клетки».

Тестовые задания:

- открытого типа,
- закрытого типа,
- на соответствие,
- на последовательность процессов,
- с рисунками.

Вариант правильного ответа - 1

Режим тестирования:

- время тестирования – 45 мин.
- заданий в варианте теста – 50.

Возможности: навигация по заданиям с возможностью редактирования ответов;

- автоматическое отключение программы тестирования по истечении времени тестирования;
- выведение результатов тестирования в баллах;

- конвертация баллов в оценку:

Пример варианта контрольной работы

*Выберитеодин правильный ответ из предложенных***.**

1.Нуклеотид – это мономер

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

2. Полипептид образуется путем:

1. взаимодействия аминогрупп двух соседних аминокислот;
2. взаимодействия аминогруппы 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;
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 двух 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. аминоацильный;
2. пептидильный;
3. инициирующий.

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

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. …. 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. Импортины
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 pH=5 в лизосомах для инактивации ферментов?
1. ионов O_2
2. ионов N
3. ионов C
4. ионов H

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. негистоновыйкор, линкерную ДНК
2. H_1, гистон, линкерную ДНК
3. ДНК, H_1, гистоны
4. гистоновыйкор, линкерную ДНК

28. В какой зоне ядрышка расположены РНК-транскрипты?

1. слабоокрашенной
2. фибриллярной
3. гранулярной

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

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

31. 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

32. 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

33. Хондриом как нитевидный ретикулум представлен в

1. кардиомиоцитах, недифференцированных клетках
2. симпластах и недифференцированных клетках
3. кардиомиоцитах, у хлореллы, в симпластах
4. все варианты верны

34. В строении малой субъединицы рибосомы нет

1. ребра
2. головки
3. шеи
4. тела

35. Ламина – это

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

36. Митохондриальный геном богат

1. Г-У
2. Г-Ц
3. У-Ц
4. Г-А

Вопросы для подготовки к устному опросу

Тема «Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация»

1. Общая морфология митохондрий. Ультраструктурная организация - наружная и внутренняя мембрана, межмембранное пространство, митоплазма – матрикс.
2. Энергетическая функция митохондрий – синтез АТФ
3. Общая характеристика I этапа энергетического обмена. Начальные этапы окисления углеводов в цитоплазме – гликолиз (II этап энергетического обмена).
4. III этап энергетического обмена - Цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот, цикл лимонной кислоты) – последовательность смены процессов окисления и восстановления с образованием электронов и их акцептирование с коферментом НАД – НАД*Н.
5. Белковые ферментные комплексы дыхательной цепи внутренней мембраны и ферменты окислительного фосфорилирования – АТФ-синтетаза сопряженные цепью переноса электронов.
6. Хемиосмотическая теория Митчелла о сопряжении окисления субстратов с синтезом АТФ. Положения теории.
7. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий и его отличие от генома ядра. Митохондриальный геном высших растений, животных, человека. Рибосомы. РНК. Ионы Ca^{2+}, Mg^{2+}.
8. Митохондрии и старение клетки. r и K стратегия в эволюции живых организмов и роль митохондрий. АФК. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальная медицина.

Тема «Ядерные компоненты эукариотической клетки»

1. Строение ядра эукариотических клеток.
2. Хроматин – материальный носитель наследственной информации. Химиический состав хроматина
3. Уровни компактизации хроматина – нуклеосомный, фибриллярный или супербидный и его модели (соленоидная, суперспирали, кросс-линкерная, ленточная), петельно-доменный (петлевые розетки – хромомеры), хромонемный, хромосомный.
4. Ядерная мембрана (нуклеолемма). Характеристика и строение внутренней (ламина и ее компоненты) и наружной мембраны.
5. Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковые организаторы, амплификация ядрышка, 4 отдельных компонента - фибриллярные центры окружены плотными фибриллярными компонентми (densefibrillarcomponents (DFCs)), гранулярные компоненты расходящиеся из DFCs. Структурные типы ядрышек.

Тема «*Репликация бактериальных и эукариотических ДНК»

1. Общая характеристика механизма репликации ДНК.
2. Общая характеристика механизма биосинтез белка: транскрипция и трансляция.

Тема «Жизненный цикл клетки»

1. Клеточный (жизненный) цикл клетки и его регуляция – циклины и циклин-зависимые киназы. Митотический цикл.
2. Митоз – биологическое значение, характеристика фаз. Митотический аппарат – ахроматиновые, полюсные, астральные микротрубочки, механизм движения хромосом. Типы митоза. Амитоз. Классификация отдела.
3. Мейоз – биологический смысл. МейозI – редукционное деление. Коньюгация, биваленты, хиазм, кроссинговер. Отличие MI от митоза. Мейоз II - эквационное деление. Формирование гаплоидных гамет. Типы мейоза.

Тема «Патология клетки»

1. Гипотезы инволюции онтогенезов (старение): популяционно - генетическая, метилирование, свободно-радикальная, элевационная, накопление соматических мутаций, хромосомная, роль эпифиза.
2. Генетически запрограммируемые пути гибели клеток: программируемый некроз, апоптоз, аутофагия, митотическая катастрофа, апоптоз/некрозныеконтиниумы.
3. Пути запуска. «Рецепторы смерти»: взаимодействие с лигандом и передача сигнала в клетку.
4. Энзимы, отличия морфологического проявления путей гибели, отличия в механизмах гибели клетки, биологическое значение, индукторы и ингибиторы.

Вопросы для учебной дискуссии

1. Цитоскелет. Определение. Основные компоненты цитоскелета.
2. Строение, химический состав. Особенности строения промежуточных филаментов клеток разных тканей и их использование для гистологической диагностики.
3. Плазматическая мембрана, элементы цитоскелета (микротрубочки, микрофиламенты, микротрабекулы), центриоли, ЭПС.
4. Клетка: определение, общий план строения эукариотических клеток.
5. Ядро: строение и функции.
6. Воспроизведение клеток. Способы репродукции, их характеристика
7. Жизненный цикл клеток. Этапы и их структурно-функциональная характеристика.
8. Особенности жизненного цикла у различных видов клеток.

Темы докладов

1. Световая микроскопия. Методы световой микроскопии.
2. Электронная микроскопия – принцип методы, трансмиссионная и сканирующая микроскопия. Контрастирование объектов, ультрамикроскопия, замораживание – скалывание.
3. Иммуногистохимические методы исследований – принцип метода.
4. Метод авторадиографии. Флуоресценция. Метод гибридизации insitu.
5. Фракционирование клеток и клеточного содержимого.
6. Метод клеточных культур.
7. Цитофотометрия.
8. Клеточная инженерия.
9. Химическая организация клетки.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Антонова Е.И. Цитология: методические рекомендации по лабораторным занятиям для студентов направления подготовки бакалавров 44.03.05 Педагогическое образование, 06.03.01 Биология. – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 – 29 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	**Этапы формирования компетенций**	**Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)**		
		Знать	**Уметь**	**Владеть**
ОПК-4- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	**Теоретический (знать)** общие понятия, концепции и методологические аспектыизучаемого предмета;сущность классических экспериментов; молекулярный, клеточный и организменный уровни реализации основных процессов жизнедеятельности и особенности интеграции важнейших функцийорганизмов; механизмы адаптации к изменяющимся условиям среды;	ОР-1 основные концепции структурной и функциональной организации клетки		
	Модельный (уметь) применять теоретические знания для проведения наблюдений, решения исследовательских и прикладных задач; выбирать технические		ОР-2 работать с микроскопом, микропрепаратами; «читать» микропрепараты, электроннограммы, информосхемы	

	средства, оборудование, методы для научной, экспериментальной, мониторинговой и др. деятельности в области биологических исследований;		;;	
	Практический (владеть) методикой проведения наблюдений за объектами живой природы, постановки биологического эксперимента и навыками исследовательской работы; основными математическими способами анализа результатов лабораторных и (или) полевых исследований; средствами обеспечения техники безопасности в исследовательской лаборатории и полевых условиях			ОР-3 методическими приемами\методами необходимыми для обработки и анализа структур биологических систем
ОПК-5- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов	**Теоретический (знать)** основные особенности строения клеток представителей разных царств живыхорганизмов; спектр, сущность и механизмы мембранных процессов и их специфику в разных группах живых организмов; особенности процессов	ОР-4 особенности процессов жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне		

жизнедеятельности	жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне;			
	Модельный (уметь) находить причинно-следственные связи между структурными и функциональными особенностями биологических систем на клеточном и субклеточном уровне; применять теоретический знания при постановке экспериментов;		ОР-5 анализировать и применять полученные знания для решения задач в области цитологии	
	Практический (владеть) приемами работы с оптическими приборами; основными методами экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, проходящих на молекулярном уровне;			
ОПК-6- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в	**Теоретический (знать)** основные способы сбора и фиксации полевого материала; основные устройства и приспособления, применяемые при изучении биологических объектов в лабораторных и полевых условиях;	ОР-6 основные современные методы работы в лабораториях с современной аппаратурой		

полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	**Модельный (уметь)** пользоваться оборудованием, применяемым в эколого-биологических исследованиях; выбирать оптимальные методы сбора и получения информации, полевого материала составить анатомо-морфологическое описание животного или растительного организма; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением животных, растений и микроорганизмов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;		ОР-7 использовать экспериментальные методы применяемые в биологических исследований	
	Практический (владеть) навыками применения основных средств полевого и лабораторного изучения биологических объектов; навыками проведения лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике; методами			ОР-8 основными навыками проведения биологических исследований в лабораторных условиях

	представления полученных данных.			

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
			ОПК-4			ОПК-5		ОПК-6		
1	**Раздел I. Введение в цитологию. Плазматическая мембрана.** Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «Клетка».	ОС-4 Лабораторная работа	+	+	+	+	+		+	+
2	Тема 2. Плазматическая мембрана.	ОС-2 Учебная дискуссия	+			+				
3	**Раздел II.Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки.** Тема 3. Гранулярный эндоплазматический ретикулум (ГЭР).	ОС-3 Устный опрос	+			+		+		
4	Тема 4. Аппарат Гольджи. Аппарат внутриклеточного переваривания – лизосомы, эндосомы, гидролазные пузырьки.	ОС-4 Лабораторная работа	+	+	+			+	+	
5	Тема 5. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки.	ОС-3 Устный опрос	+			+	+			

		ОС-4 Лабораторная работа	+			+				
6	**Раздел III. Система энергообеспечения клеток. Ядро.** Тема 6. Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация.	ОС-3 Устный опрос	+							
		ОС-4 Лабораторная работа		+	+	+	+	+	+	+
7	Тема 7.Главная функция митохондрий – синтез АТФ.	ОС-3 Устный опрос	+	+	+					
		ОС-4 Лабораторная работа		+	+					
8	Тема 8. Ядерные компоненты эукариотической клетки.	ОС-3 Устный опрос	+			+	+			
		ОС-4 Лабораторная работа		+	+	+	+			
9	Тема 9. Ядерный белковый матрикс.	ОС-3 Устный опрос	+							
		ОС-4 Лабораторная работа		+	+	+	+			
10	**Раздел IV. Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Патология клетки.** Тема 10. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК.	ОС-4 Лабораторная работа		+	+	+	+			
11	Тема 11. Жизненный цикл клетки.	ОС-3 Устный опрос	+	+	+					+
		ОС-4 Лабораторная работа		+	+	+	+		+	+
12	Рубежный контроль	ОС-1 Контрольная работа	+			+				
13	Промежуточная аттестация	ОС-6 Экзамен в устной форме	+	+	+					

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы, текущие лабораторных работ, доклады, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа проводится в письменной форме. Структурными элементами контрольной работы являются тестовые задания и практическая часть (определить таксон по предложенному описанию).(образец варианта контрольной работы приведен в п.6 программы).

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает о современных научных проблемах общей биологии и путях их решения	Теоретический (знать)	15
Умеет использовать полученные знания в области цитологии	Модельный (уметь)	15
Владеет основными терминами по теме	Практический (владеть)	16
Всего		**46**

ОС-2 Учебная дискуссия

Вопросы к учебной дискуссии приведены в п.6 программы.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Видение проблемы, теоретический уровень знаний	Теоретический (знать)	6
Доказательность отстаивания своей позиции, логичность	Модельный (уметь)	4
Корректность по отношению к оппоненту		6
Активность участия в общей дискуссии		5
Всего:		**25**

ОС-3 Устный опрос

Вопросы к устным опросам по темам приведены в п.6 программы.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Владениепонятийнымаппаратом	Практический (владеть)	10
Знает фактический материал потеме	Теоретический (знать)	4
Знает принципы принятия иреализацииметодологий вконкретныхситуациях		6
Умеет выявлятьи анализироватьпроблемы	Модельный (уметь)	2

Логичностьизложенияматериала		3
Всего:		**25**

ОС-5 Лабораторная работа
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Выполнение работы в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	8
Самостоятельный, рациональный выбор и подготовка необходимого оборудования для выполнения работы	Модельный (уметь) Практический (владеть)	6
Правильность формулировки выводов	Теоретический (знать)	6
Точность и аккуратность выполнения всех записей и рисунков	Теоретический (знать)	3
Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ	Теоретический (знать)	2
Всего:		**25**

ОС-6 Доклад с презентацией
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Качество доклада	Теоретический (знать)	8
Использование демонстрационного материала	Модельный (уметь)	8
Владение научным и специальным аппаратом	Практический (владеть)	5
Четкость выводов	Модельный (уметь)	4
Всего:		**25**

ОС-7 Экзамен в устной форме

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающемся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания зачета:

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает общие понятия в области цитологии	Теоретический (знать)	0-40
Знает достижения, проблемы и перспективы развития, современные методы исследования в области цитологии	Теоретический (знать)	40-80
Умеет использовать методы, способы и приемы в области цитологии;	Модельный (уметь)	80-120

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия клетка. Становление биологии клетки как науки. Современная интерпретация характеристики положений клеточной теории (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов).

2. Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Метод авторадиографии. Метод гибридизации insitu. Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Полимеразная цепная реакция. Биологические чипы.

3. Неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности клетки.

4. Органические вещества: углеводы, липиды, белки.

5. Органические вещества. ДНК и РНК.

6. Рибозимы. Характеристика класса РНК на примере механизмов работы теломера-зы.

7. Биологическое кодирование.

8. Плазматическая мембрана – общая характеристика химических свойств мембран. История мембранологии. Модели плазматических мембран.

9. Химическая организация жидкостно-мозаичной модели мембраны. Собственно плазматическая мембрана. Гликокаликс. Кортекс.

10. Функции плазмалеммы. Клеточная проницаемость.

11. Искусственные мембраны -липосомы.

12. 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.

13. Эндоплазматическийретикулум или сеть (ЭР) – общая характеристики. Агранулярный ЭР или гладкий (АЭС) – функции (синтез и транспорт липидов мембран, стероидов и терпенов, депонирование Ca2+, детоксикация). Гранулярный ЭР или шероховатый (ГЭС) – общая характкеристика, расположение в различных клетках. Функции ГЭС. Особенность синтеза белков на рибосомах ГЭС.

14. Рибосомы - структурно-функциональная организация. РНК рибосом. Белки рибосом. Характеристика субъединиц рибосомы – функциональные карманы с позиции функций большой и малой субъединицы.

15. Аппарат внутриклеточного переваривания – гидролазные пузырьки, лизосомы и их гетерогенность, эндосомы.

16. Пероксисомы, поросомы, протеасомы.

17. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Общая характеристика. Функции. Белки цитоскелета.

18. Микрофиламенты.

19. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение жгутика. Строение базальноготель-ца.

20. Промежуточные микрофиламенты. Микротрабекулярная сеть.

21. Характеристика «энергетических валют» Законы биоэнергетики.

22. Общая морфология митохондрий. Ультраструктурная организация. Топография митохондрий в клетке – типы организации хондриома Увеличение числа митохондрий – биогенез или авторепродукция.

23. Энергетическая функция митохондрий – синтез АТФ. Начальные этапы окисле-ния углеводов в цитоплазме – гликолиз.

24. Цикл Кребса. Дыхание (ЭТЦ). Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчелла.

25. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий.

26. Митохондрии и старение клетки. r и K стратегия в эволюции живых организмов и роль митохондрий. АФК. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальная медицина.

27. Строение ядра эукариотических клеток. Организация ядерного белкового матрикса.

28. Хроматин – материальный носитель наследственной информации.

29. Ядерная мембрана (нуклеолемма). Строение ядерного порового комплекса. Нуклеоцитоплазматический транспорт веществ.

30. Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковые организаторы, 4 отдельныхкомпонента. Разновидности ядрышек. Схема работы генов ядрышка. Периферический хромосомный материал (ПХМ) – ядрышко во время митоза.

31. Общая характеристика механизма репликации ДНК.

32. Общая характеристика биосинтез белка. Общие свойства генетического кода и его расшифровка. Транскрипция. Трансляция.

33. Клеточный (жизненный) цикл клетки и его регуляция. Основные события интерфазы. G1 и G2-чекпойнт системы клеточного цикла. Точки рестрикции.

34. Митоз – биологическое значение, характеристика фаз. Митотический аппарат. Типы митоза. Амитоз. Уровни регуляции митотической активности.

35. Мейоз – биологический смысл. МейозI – редукционное деление. Мейоз II - эквационное деление. Типы мейоза. Уровни регуляции.

36. Эндорепродукция

37. Источники инволюции онтогенезов (старение).

38. Генетически запрограммируемые пути гибели клеток: программируемый некроз, апоптоз, аутофагия, митотическая катастрофа, апоптоз/некрозныеконтиниумы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
2.	Устный опрос	Проводится в начале занятия. В ходе опроса оценивается владение понятийным аппаратом, знания фактический материал по теме, умения анализировать и логически излагать материала.	Вопросы к устным опросам по темам
3.	Учебная дискуссия	Коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы.	Вопросы к дискуссии
4.	Лабораторная работа	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное время. Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы.	Задания для выполнения лабораторных работ
5.	Доклад с презентацией	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на лабораторном занятии, выбор	Темы докладов

		темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
6.	Экзамен в устной форме	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к экзамену.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	**2**	**4**
2.	Посещение практических занятий	**1**	**5**
3.	Работа на занятии	**25**	**125**
4.	Контрольная работа	**46**	**46**
5.	Экзамен	**120**	**120**
ИТОГО:	3 зачетных единицы		**300**

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контроль-ная работа	Экзамен
2 курс	Разбалловка по видам работ	2 х 2=4 баллов	5 х 1=5 баллов	5 х 25=125баллов	46 балла	120 балла
	Суммарный макс. балл	4 баллов max	9 баллов max	136 баллов max	180 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Цитология», трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и изучается на 2 курсе, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке согласно следующей таблице:

	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	более 271
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«не удовлетворительно»	150 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков; А. Стадников; О. Трубина; А. Стрекаловская. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268
2. Стволинская Н. С. Цитология : учебник для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и Биология» / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359.
3. Гистология, цитология и эмбриология : учеб.для мед. вузов / под ред. Ю. И. Афанасьева, С. Л. Кузнецова, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицина, 2006. – 765 с.
4. Кузнецов С. Л. Гистология, цитология и эмбриология : учеб.для студентов мед. вузов / Н.Н. Мушкамбаров. - Москва :Медицинское информационное агенство (МИА), 2007. - 600 с.

Дополнительная литература

1. Клетки.под ред. Б. Льюина и др., пер. с англ. И. В. Филипповича, под ред. Ю. С. Ченцова. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 951 с.
2. Румянцев Б.В. Окислительно-восстановительные процессы: учебное пособие. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 285 с.
3. Данилов Р. К. Гистология. Эмбриология. Цитология: учеб.для мед. вузов. - Москва: Медицинское информационное агентство (МИА), 2006. - 454 с.
4. Дерябин Д.Г. Функциональная морфология клетки: учеб.пособие для вузов. - Москва: Книжный дом Университет, 2005. - 317 с.
5. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Изоматериал]: учеб.пособие для студентов мед. вузов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва :Медицинское информационное агенство, 2006. - 371 с.
6. Верещагина В. А. Основы общей цитологии: учеб.пособие для вузов по специальности "Биология". - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2009. – 171 с.
7. Студеникина Т. М. Гистология, цитология и эмбриология : Учебное пособие. - 1. - Минск; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 574 с. URL: http://znanium.com/go.php?id=854351
8. Карпеева Е. А. Цитология: учебное пособие / ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск: ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2012. - 136 с. URL: http://els.ulspu.ru/?song_lyric=%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

1. http://rrc.bsu.edu.ru/download.php.view.17.
2. http://rrc.bsu.edu.ru/download.php.view.18.
3. http://hist.yma.ac.ru.
4. Сайт морфологов www.alexmorph.narod.ru.
5. Web –сайт «Биология клетки»

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **лабораторным занятиям**.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В ходе выполнения лабораторной работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями.При выполнении работ студент оформляет альбом (тетрадь) по лабораторному практикуму, который сдается на проверку в конце семестра.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Введение в цитологию. Эволюция клетки. Химическая организация клетки»

Лабораторная работа №2 «Плазматическая мембрана»

Лабораторная работа №3 «Становление цитологии как науки. Методы цитологии»

Лабораторная работа №4 «История мембранологии. Рецепторная роль плазмалеммы. Взаимодействие с сигнальными молекулами. Межклеточное узнавание. Межклеточные контакты. Липосомы»

Лабораторная работа №5-6 «Вакуолярная система клетки»

Лабораторная работа №7. «Нитчатые структуры цитоплазмы»

Лабораторная работа №8 «Митохондрии».

Лабораторная работа №9. «Геном митохондрий. Митохондрии и эволюция - r и K стратегия. Хемоосмотическая теория»

Лабораторная работа № 10-11 Клеточное ядро

Подготовка к **устному опросу**.

При подготовке к устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Подготовка к **докладу с презентацией**.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

* Архиватор 7-Zip,
* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
* Операционная системаWindows 7 HomeBasic OEM,
* ОфисныйпакетпрограммOfficeProPlus 2007 RUSOLPNLAcdmc,
* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView,
* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
* Браузер GoogleChrome.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельно	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

й работы		
Учебно-методический кабинет №334	Системныйблокnorbel intel corel i7-3820/ga-{79-ud3/sata 2tb//ddr-111 8gb /gtx650dvd-rw+rw500w/wn pro7 officeproplus 2013photoshop/coredraw – 1 шт. Системныйблокnorbeliintelcorel i5-2500/asusp8h61/ddr-111 4gb /sata 1tb/gt610/500dvd-rw+rw500w/wn pro7 officeproplus 2013 – 14 шт Монитор 23* AOC value line e2350sda – 18 шт Микроскоп AxioLab A 1 для работы в проходящем свете по методу светлого поля, (CarlZeiss, Германия) – 1 шт., в комплекте с системой визуализации: цветная цифровая камера – Axiocam 105 (CarlZeiss, Германия -1 шт. Мфу canon i -sensys mf-4550d – 1 шт Экрансэл.приводом, screenmedia champion 229-x305 mw – 1 шт Проекторnec m361x (lcd.3600ansi lm.3000.1 34 dbrs 232 usb.Hdmis-video rgb d sub – 1 шт Доска магнитно-маркерная 2x3 трехэлементная 100*150*300 см (Польша) – 1 шт.	Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OpenLicense: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. Офисный пакет программ MicrosoftOfficeProfessional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Программа Mega 7: MolecularEvolutionaryGeneticsAnalysis, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Программа UniproUGENE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Программа AppliedBiosystemsSequenceScannerSoftware v2.0 (ThermoFisherScientific), открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
Читальный зал университета	Электронная библиотека Медиацентр: 73 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью; wi-fiдоступ; стационарный проектор; экран; 2 ЖК панелейSamsungUE-55D6100SW	

	Монитор Samsungls27F650DS 5 шт; система видео-конференц связи – блок ВКС polycomHDX 69000-720V (7200-29025-1145), микрофоны, Видеокамера SonySCV –D 57V, Аудио система MicrolabSoloC6	