Министерство просвещения 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
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ЦИТОЛОГИЯ

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Биология

(заочная форма обучения)

Составитель: Коняев И.С., доцент
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология» относится к дисциплинам Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Биология», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин учебного плана 1-2 семестров: Анатомия и морфология растений, Зоология беспозвоночных.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: Гистология с основами эмбриологии, Микробиология, Физиология растений, Анатомия и морфология человека, Физиология человека и животных, Микология, Фитопатология, Паразитология, Молекулярная биология, Теория эволюции, Основы биотехнологии, Биологическая химия.

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

Целью освоения дисциплины «Цитология» является формирование представления о цитологии, ее общих концепциях и методологических вопросах, изучение основ применения полученных знаний в будущей профессии для решения исследовательских и прикладных задач, формирование у студентов представлений о современных научных аспектах клеточной биологии.

Задачами освоения дисциплины являются формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе представлений о единстве и общих закономерностях организации всего живого; изучение основ современных преставлений о строении, ультраструктуре, функционировании клеток эукариот и прокариот.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине Цитология (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования ПК-11.1 осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со	ОР-1 основные понятия цитологии;	ОР-2 работать с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами;	ОР-3 базовыми методами приготовления микропрепаратов, наблюдения и изучения клеток и их структур;

спецификой разделов биологии; ПК-11.2 применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; ПК-11.3 применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	ОР-4 современные методы биологических исследований клеточных структур; ОР-7 основные биологические понятия и законы; роль отдельных молекулярных механизмов в функционировании клеток;	ОР-5 использовать аппаратуру и оборудование для оптической микроскопии; ОР-8 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований;	ОР-6 методами и техникой оптической микроскопии; ОР-9 терминологией и базовыми понятиями для работы с микропрепаратами и освоения микроскопической техники;
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций ПК-12.1 применяет знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека; ПК-12.2 выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма;	ОР-10 особенности клеточного метаболизма; ОР-12 сходство и различие строения и функционирования клеток прокариот и эукариот, особенности клеточного цикла, пролиферации, онтогенеза клеток;	ОР-11 проводить описание основных клеточных структур и определять их функциональное назначение; ОР-13 подбирать оборудование и материалы, необходимые для приготовления микропрепаратов и изучения клеток;	
ПК-15 Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)			

ПК-15.1 самостоятельно проводит исследования, постановку биологического эксперимента, использование информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований;	ОР-14 основные мировоззренческие подходы, характеризующие единство и взаимосвязь всего живого на планете;	ОР-15 проводить наблюдения и ставить учебные эксперименты в лабораторных условиях с использованием доступного современного оборудования;	
ПК-15.2 проявляет способность аргументировано, логические верно и ясно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам в сочетании с готовностью к конструктивному диалогу и толерантному восприятию иных точек зрения.	ОР-16 мировоззренческие аргументы для анализа научных фактов, установления межпредметных связей, принципы ведения дискуссии;	ОР-17 решать ситуационно-логические задачи в области цитологии;	

2. 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.

семестр	Учебные занятия					Форма итоговой аттестации
	Всего трудоемкость		Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Самостоятельная работа, час.	
	Зач. ед.	часы				
3	3	108	4	10	85	экзамен (9 ч.)

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование разделов и тем	Количество часов по формам организации обучения

	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
Раздел I. Введение в цитологию. Поверхностный аппарат клеток. Тема 1. Введение. Предмет и задачи цитологии. Тема 2. Сходство и различия клеток прокариот и эукариот. Тема 3. Поверхностный аппарат клеток прокариот и эукариот. Плазматическая мембрана.	1	4	15
Раздел II. Вакуолярная система клетки. Опорно-двигательный аппарат клетки. Тема 4. Эндоплазматический ретикулум. Тема 5. Аппарат Гольджи. Аппарат внутриклеточного переваривания – лизосомы, эндосомы, гидролазные пузырьки. Тема 6. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Локомоторный аппарат клеток.	1	2	16
Раздел III. Система энергообеспечения клеток. Тема 7. Пластидная система клеток растений. Тема 8. Митохондрии. Мембранный синтез АТФ.	1	2	28
Раздел IV. Ядро. Матричные синтезы. Клеточная пролиферация. Тема 9. Ядерные компоненты клетки. Хромосомный аппарат. Тема 10. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК. Тема 11. Жизненный цикл клетки.	1	2	26
ИТОГО:	4	10	85

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Введение в цитологию. Поверхностный аппарат клеток.

Тема 1. Введение. Предмет и задачи цитологии.

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 in situ.

Тема 2. Сходство и различия клеток прокариот и эукариот.

Общие принципы структурной организации клеток прокариот и эукариот. Эволюция клетки. Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Клеточная инженерия.

Тема 3. Поверхностный аппарат клеток прокариот и эукариот. Плазматическая мембрана.

Поверхностные структуры бактериальных, растительных и грибных клеток. Общая характеристика организации и свойств плазматической мембраны. Различные свойства клеточных мембран. Функции плазматической мембраны. Барьерно-транспортная роль.

Гликокаликс, кортекс. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Везикулярный транспорт (эндо- и экзоцитоз). Рецепторная роль плазмалеммы. Взаимодействие с сигнальными молекулами. Межклеточное узнавание. Адгезивные белки (CAM- белки, cell adhesion molecules): кадгерины, иммуноглобулиноподобные, селектины, интегрины, белки главного комплекса гистосовместимости (MHC – mejor histocompartabiliti complex). Клеточные контакты. Липосомы.

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

Тема 4. Эндоплазматический ретикулум.

Шероховатый эндоплазматический ретикулум (ШЭР). Ультраструктура каналов ШЭР. Структурная организация и функции рибосом прокариот и эукариот. Полирибосомы. Функции ШЭР: синтез белков на рибосомах, транспорт белков. Гладкий эндоплазматический ретикулум (ГЭР): ультраструктура, функции (синтез липидов, полисахаридов, метаболическая дезактивация токсинов при помощи фермента цитохром Р-450, депонирование ионов Ca^{2+}). Пористые пластинки.

Тема 5. 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 6. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Локомоторный аппарат клеток.

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, локомоторный аппарат клеток (реснички, жгутики): морфо-биохимическая организация, молекулярные механизмы функций.

РАЗДЕЛ III. Система энергообеспечения клеток.

Тема 7. Пластидная система клеток растений.

Пластиды: структурная организация, функции. Фотосинтетический аппарат. Онтогенез пластид.

Тема 8. Митохондрии. Мембранный синтез АТФ.

Митохондрии: общая морфология, структурная организация, функции. Типы организации хондриома (митохондриального ретикулума) и эволюционный смысл его формирования, межмитохондриальные контакты (ММК). Биогенез или авторепродукция митохондрий. Гликолиз. Цикл Кребса, белково-ферментные комплексы дыхательной цепи. Хемиосмотическая теория Митчелла о сопряжении окисления субстратов с синтезом АТФ. Работа АТФ-синтазного комплекса. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий. Митохондрии и старение клетки. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальные болезни.

РАЗДЕЛ IV. Ядро. Матричные синтезы. Клеточная пролиферация.

Тема 9. Ядерные компоненты клетки. Хромосомный аппарат.

Роль ядра в жизнедеятельности клетки. Ядерные компоненты прокариот и организация ядра эукариотической клетки. 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.

Структурные компоненты ядерного белкового матрикса: ламина, остов и «остаточное» ядрышко. MAR-SAR (зоны связывания с матриксом), реплисомы (ферменты репликативного комплекса). Хроматин и хромосомы. Химические компоненты хроматина. Гетерохроматин и эухроматин. Интерфазное и митотическое состояния хромосом. Общая морфология митотических хромосом, классификация, химический состав. Кариотип. Пространственная локализация хромосом в ядре. ДНК хроматина. Уровни компактизации ДНК: нуклеосомы, нуклеомеры, петлевые домены, хромомеры, хромосомы. ДНК центромер и теломерных участков.

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

Тема 10. Репликация бактериальных и эукариотических ДНК.

Механизм репликации ДНК. Белки репликации эукариот. Инициация, элонгация, терминация и процессинг ДНК. Принцип транскрипции, этапы синтеза мРНК. 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-некрозные континиумы.

Тема 11. Жизненный цикл клетки.

Митоз: биологический смысл, понятие о митотическом цикле. Плевро- и ортомитоз. Молекулярные механизмы фаз митотического цикла. Самосборка микротрубочек. Энергетическое обеспечение митоза. Регуляция митотической активности. Факторы активации и блокады митозов. Факторы роста. Гены раннего и отложенного ответа.

Мейоз – особый способ деления клеток. Биологический смысл мейоза. Эндорепродукция, политения, эндомитоз. Теории старения клетки. Опухолевая трансформация клетки. ПКГ – апоптоз, программируемый некроз, аутофагия.

4. 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 сессии.

Аудиторная самостоятельная работа подразумевает ведение тетради по лабораторному практикуму, где студент отражает ход каждого практического занятия (в виде рисунков, схем, таблиц, выводов). Студентам предлагается выполнение тестовых заданий по изученным темам, которые включают терминологические вопросы. Текущая аттестация с целью мониторинга качества обучения и балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, мини-выступления.

Для рубежного контроля знаний студентам предлагается выполнение контрольного тестирования по блоку тем или разделов.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает приобретение студентами навыков работы с учебной и научно-исследовательской литературой и осуществляется в форме подготовки к устным докладам (мини-выступлениям).

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися
(примерные темы мини-выступлений)

1. Световая микроскопия.

2. Электронная микроскопия.
3. Конфокальная микроскопия.
4. Цитохимия.
5. Авторадиография.
6. Гибридизация *in situ*.
7. Фракционирование клеток и клеточного содержимого.
8. Получение клеточных культур.
9. Основные химические компоненты бактериальной и типичной животной клетки (на примере клетки млекопитающего).
10. Неорганические компоненты клеток (вода, минеральные элементы, ионы, неорганические кислоты и соли).
11. Углеводы: структура, классификация, функции.
12. Белки: структура, классификация, функции. Ферменты.
13. Липиды: структура, классификация, функции.
14. Основные направления исследования биологических мембран.
15. Функции плазмалеммы.
16. Липосомы.
17. Аппарат внутриклеточного переваривания (гидролазные пузырьки, лизосомы, эндосомы).
18. Пероксисомы, поросомы, протеасомы, пористые пластинки.
19. Микроворсинки – дериваты плазматической мембраны.
20. Структурные типы ядрышек.
21. Митоз. Амитоз.
22. Гипотезы старения клеток.
23. Генетически программируемые пути гибели клеток.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

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.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с «принципами» Болонского процесса ориентированы преимущественно на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые «позволят» выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться. Традиционные средства обучения «совершенствуются» в русле компетентностного подхода. Инновационные средства обучения адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Соответственно, оценка уровня подготовленности студента предполагает использование как традиционных, так и инновационных форм (типов, видов) контроля.

Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

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

Типы контроля:

Текущая аттестация представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, мини-выступления.

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента.

Контрольная работа – выполнение тестовых заданий рубежного контроля**.**

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

Оценочными средствами текущего оценивания являются: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, мини-выступления.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение сессии на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
Оценочные средства для текущей аттестации		
1.	ОС-1 Выполнение лабораторной работы	ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-8, ОР-9, ОР-10, ОР-11, ОР-12, ОР-13, ОР-15
2.	ОС-2 Решение тестовых заданий	ОР-1, ОР-4, ОР-7, ОР-10, ОР-12
3.	ОС-3 Мини-выступления	ОР-1, ОР-2, ОР-7, ОР-10, ОР-12, ОР-14, ОР-16, ОР-17
4.	ОС-4 Контрольная работа	ОР-1, ОР-2, ОР-7, ОР-10, ОР-12, ОР-14
Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)		
5.	ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-10, ОР-11, ОР-12, ОР-14, ор-17

Описание оценочных средств, процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология растений».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЦИТОЛОГИЯ»

ВЫБЕРИТЕ **ОДИН** ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ (max количество баллов – 60)

1. Авторами клеточной теории являются
а) Р. Гук, М. Мальпиги
б) Р. Броун, А. Левенгук

в) М. Шлейден, Т. Шванн
г) Р. Вирхов, А. Флеминг

2. Клеточные формы жизни, имеющие оформленное ядро
а) фаги
б) вирусы
в) прокариоты
г) эукариоты

3. Клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра
а) фаги
б) вирусы
в) прокариоты
г) эукариоты

4. Органоиды, присутствующие у прокариот и эукариот
а) митохондрии
б) эндоплазматический ретикулум
в) рибосомы
г) аппарат (комплекс) Гольжди

5. Структурные компоненты цитоплазмы
а) органоиды и включения
б) органоиды, включения, гиалоплазма
в) органоиды и ядро
г) мембранные и немембранные структуры

6. Гиалоплазма – это
а) коллоидный раствор белков и других веществ цитоплазмы
б) фибриллярные структуры цитоплазмы
в) включения и микротрубочки
г) гистохимический комплекс ядра

7. Рибосомы 60S и 40S характерны для:
а) клеток бактерий
б) клеток эукариот
в) хлоропласов
г) митохондрий

8. Энергетический аппарат клетки составляют
а) рибосомы
б) лизосомы
в) пищеварительные вакуоли
г) митохондрии

9. Перемещение веществ против градиента концентрации с затратой энергии называется
а) диффузией
б) осмосом
в) активным транспортом
г) пассивным транспортом

10. Митохондрии участвуют в процессе синтеза
а) кислорода и липидов
б) глюкозы и ДНК
в) митохондриальных белков и АТФ
г) гидролитических белков и гликогена

11. Диктиосома является структурной единицей
а) митохондрии
б) клеточного центра
в) пластиды
г) аппараиа Гольджи

12. Лизосомы содержат
а) набор гидролитических ферментов
б) набор нуклеиновых кислот
в) углеводы и жиры
г) набор синтетических ферментов

13. Пероксисомы – это

а) включения специализированных клеток
б) трофические включения
в) органоиды, содержащие оксидазы и пероксидазы
г) вакуоли с клеточным соком

14. Субъединицы рибосом образуются в
а) аппарате Гольджи
б) эндоплазматическом ретикулуме
в) ядрышках
г) пероксисомах

15. В кристах митохондрий
а) располагается ЭТЦ фотосинтеза
б) располагается ЭТЦ клеточного дыхания
в) локализуются полирибосомные комплексы
г) формируется сетеподобная структура из целлюлозы, гемицеллюлозы, пектина

16. Органоиды клетки, имеющие собственные рибосомы
а) гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум
б) лизосомы
в) митохондрии
г) аппарат Гольджи

17. В клетках прокариот отсутствуют
а) включения
б) ДНК И РНК
в) митохондрии
г) рибосомы

18. Плазматическая мембрана эукариотической клетки не участвует в процессах
а) осмоса
б) пиноцитоза,
в) фагоцитоза
г) синтеза молекул АТФ
19. Основной признак прокариот – наличие в клетке
а) нуклеоида
б) оформленного ядра
в) вакуолярной системы
г) нескольких линейных хромосом

20. Гликокаликс животной клетки образован
а) пептидогликаном и тейхоевыми кислотами
б) периферическими белками, углеводными частями гликолипидов и гликопротеинов
в) белками - ламинами
г) нуклеиновыми кислотами

21. Функции митохондрий
а) транспортная, рецепторно-регуляторная, запасающая
б) энергетическая (синтез АТФ), окислительное фосфорилирование
в) образование лизосом, секреторная
г) детоксикация, регуляция водно-солевого обмена

22. Органоиды немембранного строения:
а) центросомы, рибосомы, микротрубочки
б) лизосомы, митохондрии
в) ЭПР, аппарат Гольджи
г) пластиды, вакуоли

23. Функция лизосом
а) внутриклеточное пищеварение, защитная, аутолиз
б) окисление глюкозы до CO_2 и H_2O
в) синтез органических веществ, трансмембранный транспорт
г) синтез полисахаридов из глюкозы, транспорт электронов

24. Хроматин – это
а) гаплоидный набор хромосом
б) интерфазное уплотненное состояние хромосом
в) интенсивно окрашиваемая часть хромосомы
г) компонент нуклеоида

25. Химический состав хроматина эукариот
а) ДНК, фосфолипиды, углеводы
б) жиры, белки, углеводы
в) РНК, структурные белки
г) ДНК, РНК, гистоновые и негистоновые белки

26. Включения - это
а) временные компоненты клетки, продукты ее метаболизма
б) постоянные образования цитоплазмы, выполняющие определенные функции
в) немембранные органоиды клетки
г) устойчивые неклеточные структуры

27. Трофические включения – это
а) вещества, подлежащие удалению из клетки и организма
б) вещества, содержащие пигменты
в) запас питательных веществ клетки
г) продукты синтетической деятельности клетки, используемые за ее пределами

28. Белки НЕ СИНТЕЗИРУЮТСЯ в
а) митохондриальных рибосомах
б) хлоропластных рибосомах
в) лизосомах
г) полирибосомах гранулярной эндоплазматической сети

29. Для внутренней ядерной мембраны НЕ ХАРАКТЕРНО следующее:
а) участвует в организации ядерной оболочки
б) содержит белки ламины
в) отграничивает перинуклеарное пространство
г) непосредственно контактирует с эндоплазматическим ретикулумом

30. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ функцией аппарата (комплекса) Гольджи:
а) сортировка белков по различным транспортным пузырькам
б) созревание (гликозилирование) белковых молекул
в) концентрация секреторного продукта
г) синтез фосфолипидов

31. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ функцией гладкого эндоплазматического ретикулума:
а) синтез стероидных гормонов
б) формирует каркас цитоплазмы
в) транспорт липидов
г) депонирование ионов Ca^{2+}

32. Микрофиламенты цитоскелета
а) состоят из G-актина и F-актина
б) имеют центральную стержневую структуру, вокруг которой цепи из 8 протофиламетов
в) состоят из α- и β-глюкозы
г) состоят из димеров α- и β-тубулина

33. На какой стадии митоза хромосомы располагаются в одной плоскости на экваторе клетки?
а) профаза
б) метафаза
в) анафаза
г) телофаза

34. Для связывания рибосомы со стенкой шероховатого (гранулярного) эндоплазматического ретикулума
а) нужен начальный синтез сигнального пептида – SRP-частицы
б) нужен шаперон BiP
в) нужны белки гистоны
г) нужен адаптерный белок импортин

35. К мембранным липидам относятся:
а) фосфолипиды, гликолипиды, сфинголипиды
б) кутин, суберин, лигнин
в) лецитин, пальмитон, рамнолипид
г) сквален, лаурин, пальмитин

36. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ признаком относительной автономности митохондрий и хлоропластов:
а) способность к трансмембранному переносу молекул и ионов

б) наличие собственной белок-синтезирующей системы
в) способность к делению
г) способность к мембранному синтезу АТФ

37. Регулируемый экзоцитоз
а) служит для встраивания вновь синтезированного белка в плазмолемму
б) запускается путём резкого увеличения уровня Ca^{2+} в цитозоле
в) служит для встраивания содержимого эндосом в плазмолемму
г) участвует в выведении из клетки синтезированных в гранулярной эндоплазматической сети продуктов

38. В состав клеточных мембран НЕ ВХОДЯТ:
а) гликозаминогликаны
б) нуклеиновые кислоты
в) макромолекулы белка
г) фосфолипиды, сфинголипиды

39. Из указанных характеристик базального тельца эукариот выберите ОДНО НЕПРАВИЛЬНОЕ:
а) служит матрицей для организации аксонемы
б) содержит 9 триплетов микротрубочек
в) расположено в основании реснички или жгутика
г) образовано одной полой белковой нитью

40. Непосредственных энергетических затрат в виде АТФ требует:
а) облегченная диффузия
б) пассивный транспорт
в) Na^+-K^+-насос
г) осмос

41. В функции аппарата (комплекса) Гольджи входит:
а) детоксикация при помощи оксидаз
б) модификация секреторного продукта
в) контроль уровня Ca^{2+} в цитозоле
г) синтез белков

42. Активно (с затратой энергии) через мембрану переносятся
а) ионы калия и натрия
б) N_2
в) H_2O
г) CO_2

43. Клеточный центр образован белком
а) актином
б) миозином
в) тубулином
г) КФГП

44. На каком этапе жизни клетки хромосомы спирализуются?
а) интерфаза
б) профаза
в) анафаза
г) метафаза

45. В какой фазе клеточного цикла происходит удвоение ДНК?
а) G0
б) G1
в) S
г) G2

46. На каком этапе жизни клетки хроматиды становятся хромосомами?
а) интерфаза
б) профаза
в) метафаза
г) анафаза

47. В какой фазе митоза происходит цитотомия?
а) в профазе
б) в метафазе
в) в анафазе
г) в телофазе

48. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ характеристикой цитоскелета:
а) образован микротрубочками, промежуточными волокнами, микрофиламентами
б) придает клетке форму
в) обеспечивает контакт с внешней средой
г) осуществляет внутриклеточные движения

49. Апоптоз это
а) регулируемый программированный механизм самоуничтожения клеток
б) посмертные изменения клетки необратимого характера
в) исправления химических повреждений и разрывов ДНК в ходе репликации
г) радикальные преобразования, превращения, которые претерпевает организм в ходе онтогенеза

50. Кольцевая молекула ДНК митохондрии локализована в
а) наружной мембране
б) внутренней мембране
в) матриксе
г) межмембранном пространстве

51. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса) протекает
а) в гиалоплазме
б) на внутренней мембране митохондрий
в) в матриксе митохондрий
г) в ядре

52. Хорошо развитая гранулярная ЭПС в клетке свидетельствует об интенсивной:
а) транспортной функции
б) защитной функции
в) выделительной функции
г) биосинтетической функции

53. Тонопласт – это
а) содержимое вакуолей
б) мембрана вакуоли растительных клеток
в) внутренняя среда хлоропласта
г) протопласт растительной клетки

54. Текучесть липидного бислоя мембран снижается благодаря
а) высокому содержанию насыщенных жирных кислот и стеринов
б) присутствию белков - лектинов
в) преимущественному содержанию полиненасыщенных жирных кислот
г) присутствию интегральных гликолипидов и липопротеинов

55. Микрофиламенты цитоскелета имеют диаметр
а) 25 нм
б) 18-20 нм
в) 10 нм
г) 6-8 нм

56. Актиновые и миозиновые белковые филаменты формируют:
а) нити веретена деления
б) клеточный центр
в) субмембранный комплекс клеточной оболочки
г) миофибриллы

57. Ядрышко образовано
а) комплексом из мРНК, тРНК, рРНК
б) комплексом из белков, РНК и ДНК
в) комплексом из
г) комплексом из ДНК, гистонов и негистонных белков

58. Толщина плазмалеммы составляет
а) 1-2 нм
б) 10 нм
в) 50-100 нм
г) 100-200 нм

59. Трофическими включениями клетки являются...
а) микрофиламенты
б) лизосомы
в) жировые капли

г) скопления пигмента

60. Субъединицы рибосом формируются в
а) ядрышке
б) нуклеоплазме
в) шероховатом (гранулярном) эндоплазматическом ретикулуме
г) цистернах аппарата (комплекса) Гольджи

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Экзамен в форме устного собеседования

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи цитологии. Определение понятия «клетка». Становление цитологии как науки. Современная интерпретация характеристики положений клеточной теории (Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова).
2. Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Метод авторадиографии. Цитофотометрия. Метод гибридизации in situ.
3. Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Полимеразная цепная реакция.
4. Неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности клетки.
5. Органические вещества: углеводы, липиды, белки.
6. Органические вещества. ДНК и РНК.
7. Рибозимы. Характеристика класса РНК на примере механизмов работы теломеразы.
8. Клеточная стенка бактерий. Отличия строения и химического состава клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.
9. Структура клеточной стенки растений.
10. Плазматическая мембрана – общая характеристика химических свойств мембран. История мембранологии. Модели плазматических мембран.
11. Химическая организация жидкостно-мозаичной модели мембраны. Собственно плазматическая мембрана. Гликокаликс. Кортекс.
12. Функции плазмалеммы. Клеточная проницаемость.
13. Искусственные мембраны – липосомы.
14. Функции аппарата Гольджи. Мембранные компоненты аппарата Гольджи – диктиосомы и их полярность, пять структурно-функциональных компонентов, элементы цитоскелета, белки аппарата Гольджи и их специфичность.
15. Эндоплазматический ретикулум или сеть (ЭР) – общая характеристика. Гладкий (агранулярный) ЭР: функции (синтез и транспорт липидов мембран, стероидов и терпенов, депонирование Ca^{2+}, детоксикация). Гранулярный ЭР (шероховатый) ЭР – общая хараткеристика, расположение в различных клетках, функции. Особенность синтеза белков на рибосомах ШЭР.
16. Рибосомы: структурно-функциональная организация, РНК рибосом, белки рибосом. Характеристика субъединиц рибосомы – функциональные карманы с позиции функций большой и малой субъединицы.
17. Аппарат внутриклеточного переваривания – гидролазные пузырьки, лизосомы и их гетерогенность, эндосомы.
18. Пероксисомы, поросомы, протеасомы.
19. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Общая характеристика. Функции. Белки цитоскелета.

20. Микрофиламенты. Микротрубочки. Клеточный центр.
21. Строение жгутика эукариот.
22. Строение бактериального жгутика.
23. Промежуточные микрофиламенты. Микротрабекулярная сеть.
24. Общая характеристика строения и функций пластид. Онтогенез пластид. Структурная организация хлоропласта.
25. Общая морфология митохондрий. Ультраструктурная организация. Топография митохондрий в клетке, типы организации хондриома Увеличение числа митохондрий (биогенез или авторепродукция).
26. Начальные этапы окисления углеводов в цитоплазме – гликолиз. Цикл Кребса.
27. ЭТЦ дыхания. Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчелла. Энергетическая функция митохондрий – синтез АТФ.
28. Организация матрикса митохондрий. Геном митохондрий.
29. Митохондрии и старение клетки. Активные формы кислорода. Апоптоз и митохондрии.
30. Строение клеточного ядра. Организация ядерного белкового матрикса.
31. Хроматин – материальный носитель наследственной информации.
32. Ядерная мембрана (нуклеолемма). Строение ядерного порового комплекса. Нуклеоцитоплазматический транспорт веществ.
33. Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковые организаторы, 4 отдельных компонента. Разновидности ядрышек. Схема работы генов ядрышка. Периферический хромосомный материал (ПХМ), ядрышко во время митоза.
34. Общая характеристика механизма репликации ДНК.
35. Общая характеристика биосинтез белка. Общие свойства генетического кода и его расшифровка. Транскрипция. Трансляция.
36. Клеточный (жизненный) цикл клетки и его регуляция. Основные события интерфазы. G1 и G2-чекпойнт системы клеточного цикла. Точки рестрикции.
37. Митоз – биологическое значение, характеристика фаз. Митотический аппарат. Типы митоза. Амитоз. Уровни регуляции митотической активности.
38. Мейоз, его биологический смысл. Мейоз I – редукционное деление. Мейоз II – эквационное деление.
39. Теории старения клетки. Опухолевая трансформация клетки.
40. Генетически запрограммируемые пути гибели клеток: программируемый некроз, апоптоз, аутофагия.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

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

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы студента

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
3 семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 балла	5 х 1=5 баллов	229 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	7 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам сессии

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

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

Лекционные и лабораторные занятия по цитологии растений должны подчиняться последовательному системному подходу. Изучение материала направлено на формирование в сознании студентов устойчивых межпредметных связей с другими дисциплинами ботанического (в частности) и биологического (вообще) профилей.

В изложении теоретического материала наиболее эффективен проблемный подход, активирующий познавательную деятельность студентов. Требуется применение наглядного и демонстрационного материала (таблиц, видеосюжетов, презентаций, моделей и т.п.).

Деятельность преподавателя при проведении лабораторных занятий направлена на совершенствование у студентов индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы.

На лабораторных занятиях обязателен контроль со стороны преподавателя за соблюдением техники безопасности студентами.

В начале лабораторного занятия преподаватель определяет цель, формулирует основные вопросы и проблемы по изучаемой теме, знакомит студентов с методикой и правилами работы. Для выполнения лабораторной работы целесообразно разбить студенческую группу на звенья (по 2 чел.) или микрогруппы. В конце лабораторного занятия подводятся итоги, формулируются выводы, решения, проводятся упражнения на закрепление знаний и т.п. Преподаватель оценивает работу, ответы и выступления студентов на занятии.

Заблаговременно преподаватель должен дать задание студентам для самостоятельной подготовки по теме следующего лабораторного занятия.

Для организации текущего контроля знаний рекомендуется использование тестовых заданий.

Значительная доля учебной работы по дисциплине «Цитология» отводится на самостоятельное изучение студентами. Студент при содействии преподавателя овладевает навыками самостоятельной работы с учебной и научно-исследовательской литературой. На лекциях студент получает основополагающий материал в рамках базовой программы изучаемой дисциплины, но ряд вопросов по усмотрению преподавателя требует самостоятельного изучения.

В ходе изучения курса «Цитология» студент:

1. Ведет терминологический словарь по каждому из разделов.
2. Ведет тетрадь по лабораторному практикуму, где отражает ход каждого практического занятия с указанием результатов опытов (в виде рисунков, расчетов, схем, таблиц, выводов).

Устные доклады (мини-выступления) делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. 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, составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

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.

Вопросы для самостоятельного изучения студентами указаны в п.4 Программы.

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа №1. Методы микроскопии, применяемые в цитологии. Изучение препаратов растительных и животных клеток.
Лабораторная работа №2. Приготовление препаратов бактерий и грибов.
Лабораторная работа №3. Клеточные мембраны. Вакуолярная система клеток.
Лабораторная работа №4. Пластиды. Митохондрии.
Лабораторная работа №5. Клеточное ядро. Хромосомы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Стволинская, Н. С. Цитология : учебник / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 978-5-7042-2354-2. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359

2. Завалеева, С. Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалеева. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350

3. Романова, Е. Б. Цитология : учебное пособие / Е. Б. Романова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144605

Дополнительная литература

1. Гистология, цитология и эмбриология : учебное пособие / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская, И. А. Стельмах ; под ред. Т. М. Студеникиной. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 574 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006767-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1117787

2. Абрамов, С. Н. Практикум по цитологии : учебное пособие / С. Н. Абрамов, С. В. Любина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/96816

3. Карпеева, Е. А. Цитология [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2012. - 136 с. : ил. - Список лит.: с. 136. - ISBN 978-5-86045-515-3:170.00. 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

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»