

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

Декан биологического факультета
Юдакова О.И.

29 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
ЦИТОЛОГИЯ**

Направление подготовки бакалавриата

06.03.01 Биология

Профиль подготовки бакалавриата

Биохимия и физиология процессов адаптации

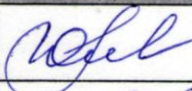
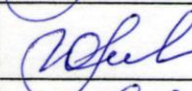
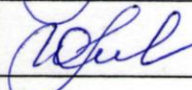
Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Юдакова О.И.		09.06.2023 г.
Председатель НМК	Юдакова О.И.		09.06.2023 г.
Заведующий кафедрой	Юдакова О.И.		09.06.2023 г.
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Цитология» является ознакомление студентов с современными представлениями о биологии клетки как фундаментальной основе развития молекулярной биологии, биохимии и новейших методологических подходов в экспериментальной биологии, изучение концептуальных основ и методических приемов цитологии, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Цитология» (Б1.О.12) относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП и изучается в 3 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы базовые знания, полученные в школьном курсе биологии, а также химии и физики. Цитология – одна из базовых биологических дисциплин. Достижения в ее области широко используются в медицине, сельском хозяйстве, решении биотехнологических и других проблем. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин «Микробиология и вирусология», «Гистология», «Генетика», «Теория эволюции», «Биология размножения и развития», «Биофизика», «Физиология человека и животных», «Физиология растений», «Биология размножения и развития», «Ботаника» и «Зоология».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	1.1_Б.ОПК-2 Демонстрирует знание основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики; 2.1_Б.ОПК-2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи;	Знать: <ul style="list-style-type: none">- учение о клетке как об элементарной единице живого;- основные методы изучения клеток;- основные направления и перспективы использования достижений клеточной биологии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы; Владеть: <ul style="list-style-type: none">– терминологией и понятиями клеточной биологии;– навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.
ПК-1 Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии	1.1_Б.ПК-1 Демонстрирует базовые представления об разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, генетической организации биологических объектов и механизмах хранения и передачи наследственной информации, биологии и генетике систем	Знать: <ul style="list-style-type: none">- фундаментальные основы, направления и достижения современной клеточной биологии; Уметь: <ul style="list-style-type: none">- критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и её прикладном

	репродукции, генетических основах селекции и биотехнологии	использовании; - анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур; Владеть: – навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			СР	Формы текущего контроля успеваемости. Формы промежуточной аттестации
				лекции	лабораторные занятия			
					общая трудоемкость	из них – практическая подготовка		
1	Предмет, задачи и история цитологии. Общая морфология клеток.	3	1 10	2	2		6	Устный опрос
2	Биологические мембраны	3	2 10	2	2		6	Устный опрос
3	Структура и функции ядра. Хроматин.	3	3 11	2	4		6	Устный опрос
4	Структура и функции органоидов клетки	3	4 12	2	8		6	Устный опрос
5	Цитоскелет	3	5 13	2	4		6	Устный опрос, контрольная работа №1
6	Воспроизведение клеток	3	6 14, 15	2	8		6	Устный опрос
7	Регуляция клеточной пролиферации	3	7 16	2	4	4	6	Устный опрос, контрольная работа №2
8	Дифференциация клеток. Типы клеточных популяций	3	8 17	2	2		6	Устный опрос
9	Проблема старения клеток	3	9 18	2	2		6	Устный опрос, рефераты, презентации
	Промежуточная аттестация	3						Зачет
	Всего: 108 ч.			18	36	4	54	

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и история цитологии. Общая морфология клеток.

Предмет, задачи и история цитологии. Методы изучения клеток. Связь цитологии с другими науками. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна. Основные положения современной клеточной теории. Клетка - элементарная единица живого. Общая морфология клетки. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция,

авторепродукция, эволюция. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический, их отличительные особенности. Общая морфология эукариотических клеток. Физико-химические свойства цитоплазмы.

Тема 2. Биологические мембраны.

Структура и функции биологических мембран. Структура и свойства фосфолипидов, холестерина и гликолипидов, входящих в состав биологических мембран. Интегральные и периферические белки. Модели строения биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану: диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзоцитоз и эндоцитоз. Рецепторная функция мембран. Плазмалемма, ее структура и функции. Рост и регенерация плазмалеммы. Строение клеточной стенки у бактерий и растений.

Тема 3. Структура интерфазного ядра. Хроматин.

Ядро – центр жизнедеятельности клетки. Основные структуры интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный матрикс. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Уровни компактизации хроматина. Строение метафазных хромосом. Понятие о кариотипе. Ультраструктура и функции ядрышка.

Тема 4. Структура и функции органоидов клетки.

Рибосомы. Их структура и роль в синтезе белка. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Самосборка рибосом. Полирибосомы. Гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть, их структурная характеристика и функции. Структура и функции сферосом, пероксисом и вакуолей растительных клеток. Связь этих органоидов с эндоплазматической сетью. Аппарат Гольджи, структура и функции. Структура, функции и химический состав лизосом. Свойства ферментов лизосом. Типы лизосом. Ультраструктура и функции митохондрий. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Типы пластид: недифференцированные (пропластиды) и дифференцированные (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты). Теория эндосимбиотического происхождения митохондрий и пластид.

Тема 5. Цитоскелет.

Структурные элементы цитоскелета. Строение и функции микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных волокон. Строение и функции центриолей, ресничек и жгутиков. Механизмы движения ресничек и жгутиков.

Тема 6. Воспроизведение клеток.

Митотический или жизненный цикл клетки. Продолжительность митотического цикла. Пресинтетическая, синтетическая, постсинтетическая стадии интерфазы. Митоз. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Биологический смысл митоза. Амитоз - прямое деление клетки. Эндорепродукция (эндомитоз, политения, полисоматия). Строение политенных хромосом. Мейоз. Типы мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза.

Тема 7. Регуляция клеточной пролиферации.

Регуляция пролиферации клеток. Особенности строения и механизмов действия кейлонов их роль в регуляции процессов клеточной пролиферации. Полипептидные факторы роста. Контактное торможение. Апоптоз.

Тема 8. Дифференциация клеток.

Тотипонентность, плюрипотентность. Сущность процесса дифференциации клеток. Теория дифференциальной активности генов. Опыты по пересадке ядер у амфибий. Клонирование. Основные типы клеточных популяций.

Тема 9. Проблема старения клеток.

Лимит Хейфлика. Теломеры как «биологические часы», отмеряющие продолжительность жизни организма. Морфологические особенности стареющих клеток. Причины и механизмы клеточного старения.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, лабораторные занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но лабораторные занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными.

При реализации лекционных занятий используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации, таблицы). Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 33% аудиторных занятий.

Каждый раздел дисциплины сопровождается лабораторными работами, где на практике рассматриваются особенности строения и функционирования клеток прокариот и эукариот, принципы применения знаний о структуре и функции клеток в различных сферах хозяйственной деятельности человека, в биомедицине, биотехнологии и экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, осваиваются современные методы микроскопического анализа. Используются дискуссии, разбор проблемных задач, проводится развитие коммуникативных способностей студентов. По дискуссионным темам студенты готовят рефераты и презентации, проводится их обсуждение, оценивается эффективность предложенных путей решения тех или иных проблемных задач. Применяются наглядные материалы в виде рисунков, плакатов, таблиц, графиков, презентаций, используются наборы постоянных микроскопических препаратов и живые культуры клеток и органов растений *in vitro*. Удельный вес интерактивных форм обучения составляет 30% аудиторных занятий.

Практическая подготовка проходит на базе учебной лаборатории молекулярной биологии и лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии СГУ имени Н.Г. Чернышевского. Студенты осваивают работу на современных микроскопах, применяемых для генетических, микробиологических и физиологических исследований.

Самостоятельная работа проводится по графику под руководством преподавателя. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Цитология» включает: проработку конспекта лекций; подготовку к лабораторным работам; написание рефератов по предложенным темам; подготовку презентаций, изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

Текущий контроль знаний проводится при проведении лабораторных занятий, при проверке правильности и полноты выполнения домашнего задания и контрольных работ.

Курс завершается *зачётом*.

Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1) внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к семинарским занятиям и тестированию, рефератов, составление словарей используемых терминов, составление таблиц и схем биологических процессов);

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя (заполнение таблиц, анализ микроскопических препаратов, оформление результатов проведенного микроскопического анализа).

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине заключается в следующем:

1) подготовка к занятиям, изучение литературы (список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 данной рабочей программы);

2) подготовка к текущей аттестации;

3) подготовка к промежуточной аттестации;

4) подготовка и написание рефератов (студенту предоставляется право свободного выбора темы);

5) подготовка устных и письменных ответов.

Творческая самостоятельная работа – выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Она включает разработку опорных схем, отражающих принципы организации и функционирования прокариотических и эукариотических клеток. Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий и во время чтения лекций.

Текущий контроль проводится в ходе проверки и оценки выполнения заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в форме устного опроса студентов по билетам или в форме тестирования.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащих и др.) текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме.

6.1. Вопросы для текущего контроля

Тема 1. «Предмет, задачи и история цитологии. Общая морфология клеток»

1. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна, ее развитие в работах Р.Вирхова. Основные положения современной клеточной теории.
2. Клетка – как элементарная структурная и функциональная единица живого. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический. Их отличительные особенности.
3. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция, авторепродукция, эволюция. Общая морфология эукариотической клетки.
4. Общая морфология прокариотических и эукариотических клеток.

Тема 2. «Биологические мембраны».

1. Структура Модели строения мембран.
2. Особенности строения и свойства липидов мембран.
3. Типы мембранных белков.
4. Функции биологических мембран.
5. Плазмалемма, ее структура и функции. Строение и функции гликокаликса и кортикального слоя.
6. Транспорт веществ через мембрану: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзо- и эндоцитоз.

Тема 3. «Структура и функции ядра. Хроматин».

1. Структура интерфазного ядра. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Ядерный матрикс.
2. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Их функциональное значение. Факультативный и конститутивный гетерохроматин. Половой хроматин.
3. Уровни компактизации ДНК. Химический состав и функции гистонов.
4. Строение метафазных хромосом. Дифференцировка хромосом по длине: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Понятие о кариотипе.
5. Структура и функции ядрышка. Составные части ядрышка: нуклеолонема, аморфный матрикс, ядрышковые гранулы.

Тема 4. «Структура и функции органоидов клетки».

1. Включения. Их морфологические особенности и функции.
2. Рибосомы. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Химический состав рибосом. Их роль в биосинтезе белка. Полирибосомы.
3. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, особенности строения и функции. Связь ЭПС с другими органоидами клетки.
4. Структура и функции сферосом.
5. Структура и функции пероксисом.
6. Структура и функции вакуолей растительных клеток.
7. Структура и функции Аппарата Гольджи. Его связь с другими органоидами клетки.
8. Структура, химический состав и функции лизосом.
9. Структура и функции митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды клетки.
10. Типы пластид. Химический состав, структура и функции хлоропластов. Структура и функции хромопластов и лейкопластов. Взаимосвязь этих органоидов.
11. Эндосимбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий.

Тема 5. «Цитоскелет».

1. Цитоскелет. Структура и функции микрофиламентов.
2. Структура и функции микротрубочек.
3. Структура и функции промежуточных волокон.
4. Центриоли, их ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Изменение структуры центриолей в ходе клеточного цикла.
12. Строение и функции ресничек и жгутиков. Их связь с центриолями.

Тема 6. «Воспроизведение клеток».

1. Митотический или жизненный цикл клетки. Характеристика и продолжительность периодов интерфазы.
2. Биологический смысл митоза. Характеристика и продолжительность фаз митоза.
3. Особенности амитотического деления клетки. Характеристика и биологический смысл амитоза.
4. Эндорепродукция. Характеристика и биологический смысл.

5. Мейоз. Типы мейоза.
6. Стадии мейоза. Конъюгация, кроссинговер, редукция числа хромосом.
7. Хромосомы типа «ламповых щеток».
8. Биологический смысл мейоза.

Тема 7. «Регуляция клеточной пролиферации».

1. Основные типы клеточных популяций.
2. Регуляция клеточной пролиферации. Свойства и роль кейлонов и полипептидных факторов роста в регуляции процесса размножения клеток.
3. Контактное торможение.
4. Апоптоз.

Тема 8. «Дифференцировка клеток».

1. Тотипонентность, плюрипотентность.
2. Сущность процесса дифференцировки клеток. Теория дифференциальной активности генов.
3. Опыты Д.Гердона по пересадке ядер у амфибий.
4. Современные проблемы клонирования организмов.
5. Основные типы клеточных популяций.

Тема 9. «Проблема старения клеток».

1. Биологическое значение и особенности старения клетки.
2. Лимит Хейфлика.
3. Генетические заболевания, обуславливающие преждевременное старение клеток.
4. Теломеры как «биологические часы», отмеряющие продолжительность жизни организма.
5. Морфологические особенности стареющих клеток.
6. Причины и механизмы клеточного старения.

6.2. Вопросы (тесты) для контрольных работ

Контрольная работа №1.

Задание 1. Из предложенных вариантов выберите правильный ответ.

1. Из перечисленных ниже признаков одинаковыми для прокариот и эукариот являются:
 - а) структура клеточных мембран
 - б) размеры рибосом
 - в) присутствие в клетках пазмид
 - г) способность к существованию в анаэробных условиях
2. К одномембранным органеллам клетки относятся:
 - а) клеточный центр, комплекс Гольджи
 - б) митохондрии, эндоплазматическая сеть
 - в) комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы
 - г) рибосомы, пластиды, комплекс Гольджи
3. В состав биологических мембран входят:
 - а) фосфолипиды, холестерол, гликолипиды, белки
 - б) фосфолипиды, целлюлоза, белки
 - в) только белки
 - г) только фосфолипиды
4. Облегченная диффузия веществ через мембраны осуществляется:
 - а) против градиента концентрации
 - б) через билипидный слой и ионные каналы
 - в) с помощью белков-переносчиков
 - д) с помощью интегрального белка АТФазы

5. В состав ядра входят следующие компоненты:
- а) элементарная мембрана, хромосомы, митохондрии
 - б) двухмембранная оболочка, рибосомы, пластиды
 - в) двухмембранная оболочка, хромосомы, нуклеоплазма, ядрышко
 - г) ядрышко, нуклеоплазма, эндоплазматическая сеть, хромосомы
6. Функции хромосом:
- а) отвечают за синтез липидов;
 - б) осуществляют синтез белка
 - в) осуществляют фотосинтез
 - г) являются носителями наследственной информации
7. В состав нуклеосомы входят гистоны следующих классов:
- а) Н₁, Н₂А, Н₂В, Н₃, Н₄; б) Н₂А, Н₂В, Н₃, Н₄
 - в) Н₁, Н₂А, Н₂В, Н₃, г) Н₁, Н₃, Н₄
8. В состав рибосом входят:
- а) мембраны, РНК; б) белки, рРНК
 - в) липиды, тРНК; г) белки, мРНК
9. Эндоплазматическая сеть представляет собой:
- а) ограниченную одинарной мембраной вакуоль
 - б) скопление тилакоидов
 - в) систему связанных между собой разветвленных канальцев и цистерн
 - г) сложно организованную систему микротубочек и микрофиламентов
10. Крупной органеллой растительной клетки, заполненной водным раствором органических и неорганических веществ, является:
- а) сферосома; б) вакуоль
 - в) митохондрия; г) пластида
11. Лизосомы:
- а) образуются из мембран эндоплазматической сети
 - б) отпочковываются от цистерн аппарата Гольджи
 - в) собираются из белков и нуклеиновых кислот
 - г) отпочковываются от митохондрий
12. Какие структурные компоненты хлоропластов обеспечивают световую фазу фотосинтеза?
- а) рибосомы
 - б) наружная мембрана хлоропласта
 - в) строма пластид
 - г) мембраны тилакоидов

Задание 2. Из предложенных вариантов выберите несколько правильных ответов.

1. Для эукариотических клеток характерно следующее:
- а) оформленное ядро
 - б) нуклеоид
 - в) рибосомы с коэффициентом седиментации 70S
 - г) рибосомы с коэффициентом седиментации 80S
 - д) наличие митохондрий
 - е) наличие пластид
 - ж) формирование сложного митотического аппарата при делении клетки
 - з) не способность передвигаться с помощью псевдоподий
2. Ядрышко:
- а) является местом синтеза иРНК
 - б) является местом синтеза тРНК
 - в) является местом синтеза рРНК
 - г) формируется в районе вторичной перетяжки хромосом
 - д) формируется в районе центромеры хромосом

- е) располагается в цитоплазме
 - ж) располагается в кариолимфе
3. В состав цитоскелета входят:
- а) промежуточные волокна; б) мембраны
 - в) микрофиламенты г) микротрубочки
 - д) микросомы е) десмосомы

Задание 3. Укажите, какие из следующих утверждений правильные, а какие нет.

1. М. Шлейден первым высказал предположение, что новые клетки образуются в результате деления материнской клетки.
2. В составе ДНК эукариот преобладают азотистые основания цитозин и гуанин.
3. Билипидный слой мембран образован гликопротеидами.
4. Липидный бислой – основной компонент всех клеточных мембран.
5. Через поры в ядерной оболочке осуществляется транспорт рибосомальных субъединиц и РНК.
6. Кинетохор представляет собой специфическое образование в районе первичной перетяжки хромосом, к которому во время деления клетки крепятся микротрубочки ахроматинового веретена.
7. Гистоны – это белки относительно небольшого размера, несущие много положительно заряженных аминокислот. Положительный заряд способствует тому, что гистоны тесно связываются с ДНК независимо от ее нуклеотидного состава.
8. Мембраны эндоплазматической сети делят клетку на функционально специализированные компартменты.
9. Фагоцитоз – это процесс переваривания лизосомой частей собственной клетки.
10. Аксонема ресничек и жгутиков состоит из девяти триплетов микротрубочек.

Задание 4. Заполните пропуски в следующих утверждениях.

1. Тип клеточной организации, характеризующийся отсутствием структурно оформленного ядра называется _____.
2. Хромосомы, состоящие из линейных молекул ДНК, богатых АТ-парами, характерны для _____ клеток.
3. Существует два больших класса мембранных транспортных белков: белки- _____, которые специфически связываются с веществами и изменяют свою конформацию, чтобы перенести эти вещества через мембрану; и _____ белки, образующие в мембране заполненные водой поры, через которые определенные вещества могут пересекать мембрану по электрохимическому градиенту.
4. Поступление веществ в клетку регулируется двумя основными транспортными процессами: _____ транспортом, не требующим затрат энергии, и _____ транспортом, при котором отдельные растворенные вещества проходят через мембрану против градиента концентрации.
5. Участки хромосом, которые во всех типах клеток и на протяжении всей жизни организма находятся в сильно спирализованном состоянии, называются _____ гетерохроматином.

Задание 5. Дайте полные и обоснованные ответы на следующие вопросы:

1. В эндоплазматической сети был блокирован синтез белков. Каким образом это отразится на процессе образования первичных лизосом в данной клетке? Какое влияние это окажет на работу уже существующих в клетке лизосом?
2. К каким последствиям может привести возникновение мутации гена, кодирующего структуру рибосомной РНК?

3. В результате нарушения процесса расхождения хромосом во время деления одна из дочерних клеток не получила спутничной хромосомы. Что произойдет с данной клеткой?

Контрольная работа №2

Задание 1. Из предложенных вариантов выберите правильный ответ.

1. Что такое клеточный, или жизненный, цикл клетки?
- а) жизнь клетки в период ее деления
 - б) жизнь клетки от деления до следующего деления или до смерти
 - в) жизнь клетки в период интерфазы
2. В какой из фаз митоза происходит утолщение (спирализация) хромосом, исчезает ядрышко, распадается ядерная оболочка, расходятся к полюсам центриоли и начинается формирование веретена деления?
- а) анафазе; б) телофазе
 - в) профазе; г) метафазе
3. В профазе митоза происходят следующие события:
- а) удвоение ДНК и синтез белков тубулинов для веретена деления клетки
 - б) конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер
 - в) конденсация хроматина и разрушение ядерной оболочки
 - г) образование перегородки между дочерними клетками
4. Конъюгация гомологичных хромосом начинается в:
- а) лептотене; б) зиготене
 - в) пахитене; г) диплотене
5. Образование хромосом типа «ламповых щеток» наблюдается в:
- а) лептотене; б) зиготене;
 - в) пахитене; г) диплотене
6. Гигантизм политенных хромосом обусловлен следующими причинами:
- а) большим количеством гистонов, входящих в состав хроматина
 - б) многократной репликацией ДНК без последующего расхождения хроматид
 - в) высокой степенью конденсации хроматина
 - г) большим количеством пуриновых оснований в составе ДНК
7. Процесс клеточной дифференцировки обеспечивается:
- а) утратой части генов
 - б) избирательной активностью генов
 - в) функционированием всего генома
 - г) удвоением количества ДНК в клетке
8. Какие из ниже перечисленных положений включает теория дифференциальной активности генов?
- а) клетки многоклеточных организмов содержат тот же геном, что и зигота
 - б) новые клетки образуются путем деления материнской клетки
 - в) инактивация генов является обратимым процессом
 - г) в разных типах клеток многоклеточного организма функционируют разные гены
 - д) все живое имеет клеточное строение
9. Антимитотическое действие оказывают:
- а) кейлоны; б) полипептидные факторы роста;
 - в) альбумины; г) гистоны
10. Изменения клетки в результате старения связаны с:
- а) накоплением в них свободных радикалов
 - б) накоплением в ДНК различных мутаций
 - в) избытком белка в результате длительного существования клетки
 - г) накоплением в клетке избыточного количества жиров в результате неправильного питания

Задание 2. Укажите, какие из следующих утверждений правильные, а какие – нет.

- 1.Амитоз – один из быстрых и экономичных способов увеличения синтетической активности клеток.
- 2.Мейоз это основной способ деления прокариотических клеток.
- 3.Процесс становления структурной и функциональной специализации клеток называется дифференцировкой.

Задание 3. Заполните пропуски в следующих утверждениях.

- 1.Фаза клеточного цикла, в ходе которой происходит репликация ДНК, называется _____.
- 2._____ митоза начинается с внезапного разделения всех хромосом на сестринские хроматиды.
- 3.На начальные этапах развития организма ведущую роль в определении судьбы клеток, направления их дифференцировки играют особые белки и связанные с белками иРНК, которые называются _____.
- 4.Запрограммированная смерть клеток называется _____.
- 5.Предельно возможное число клеточных делений называется _____.

6.3. Вопросы для промежуточного контроля

1. Цитология как наука. Предмет и задачи цитологии, ее связь с другими науками.
2. Краткая история развития цитологии.
3. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна, ее развитие в работах Р.Вирхова. Основные положения современной клеточной теории.
4. Клетка – как элементарная структурная и функциональная единица живого. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический. Их отличительные особенности.
5. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция, авторепродукция, эволюция. Общая морфология эукариотической клетки.
6. Физико-химические свойства цитоплазмы.
7. Структура и функции биологических мембран. Модели строения мембран. Особенности строения и свойства липидов мембран. Типы мембранных белков.
8. Плазмалемма, ее структура и функции. Строение и функции гликокаликса и кортикального слоя.
9. Транспорт веществ через мембрану: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзо- и эндоцитоз.
10. Ядро. Роль ядра в жизни клетки. Структура интерфазного ядра. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор.
11. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Их функциональное значение. Факультативный и конститутивный гетерохроматин. Половой хроматин.
12. Уровни компактизации ДНК. Химический состав и функции гистонов.
13. Строение метафазных хромосом. Дифференцировка хромосом по длине: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Понятие о кариотипе.
14. Структура и функции ядрышка. Составные части ядрышка: нуклеолонема, аморфный матрикс, ядрышковые гранулы.
15. Рибосомы. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Химический состав рибосом. Их роль в биосинтезе белка. Полирибосомы.
16. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, особенности строения и функции. Связь ЭПС с другими органоидами клетки.
17. Структура и функции сферосом.
18. Структура и функции пероксисом.
19. Структура и функции вакуолей растительных клеток.
20. Структура и функции Аппарата Гольджи. Его связь с другими органоидами клетки.
21. Структура, химический состав и функции лизосом.
22. Структура и функции митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды клетки.
23. Типы пластид. Химический состав, структура и функции хлоропластов. Структура и функции хромопластов и лейкопластов. Взаимосвязь этих органоидов.
24. Эндосимбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий.

25. Цитоскелет. Структура и функции микрофиламентов, микротрубочек и промежуточных волокон.
26. Центриоли, их ультраструктура, репликация, участие в деление клетки. Изменение структуры центриолей в ходе клеточного цикла.
27. Строение и функции ресничек и жгутиков. Их связь с центриолями.
28. Митотический или жизненный цикл клетки. Характеристика и продолжительность периодов интерфазы.
29. Биологический смысл митоза. Характеристика и продолжительность фаз митоза.
30. Особенности амитотического деление клетки. Характеристика и биологический смысл амитоза.
31. Эндорепродукция. Характеристика и биологический смысл.
32. Мейоз. Стадии мейоза. Конъюгация, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза.
33. Сущность процесса дифференцировки клеток. Теория дифференциальной активности генов. Опыты Д.Гердона по пересадке ядер у амфибий.
34. Основные типы клеточных популяций.
35. Регуляция клеточной пролиферации. Свойства и роль кейлонов и полипептидных факторов роста в регуляции процесса размножения клеток. Апоптоз.
36. Биологическое значение и особенности старения клетки.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	4	36	0	5	0	35	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

Лекции

Посещаемость, активность, умение применять ранее полученные знания, умение видеть межпредметные связи - *от 0 до 4 баллов.*

Лабораторные занятия – Посещаемость, самостоятельность при выполнении заданий, участие в дискуссиях, активность в устном опросе на занятиях - *от 0 до 36 баллов.*

Практические занятия – не предусмотрено

Самостоятельная работа

Подготовка рефератов: правильное структурирование, раскрытие темы, подбор современной литературы по освещаемому вопросу, умение обобщать и анализировать представленный материал – *от 0 до 5 баллов*

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Контрольные работы: правильность выполнения тестовых заданий - *от 0 до 35 баллов.*

Промежуточная аттестация (зачет) – *от 0 до 20 баллов*

Промежуточная аттестация в бсеместре проводится в устной форме.

11-20 баллов – «зачтено»

0-10 баллов – «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Цитология» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):

61 – 100 баллов	«зачтено»
0 – 60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Цитология»

а) литература:

1. Юдакова О. И. Введение в клеточную биологию [Электронный ресурс]. – Саратов: [б. и.], 2014. – 88 с. – <http://library.sgu.ru>, ID= 1099. ✓
2. Цитология [Текст] : учеб. для студентов высш. проф. образования, обучающихся по направлению подгот. "Педагогическое образование" профиль "Биология" / В. А. Верещагина. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. - 176 с. ✓

средства Microsoft Office:

- Microsoft Office Word - текстовый редактор;
- Microsoft Office Power Point _ программа подготовки презентаций;
- Microsoft Office Excel 1 - программа работы с таблицами, графиками, описательной статистикой;

Сайты электронных журналов:

1. Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7795&selid:674723>
2. Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7823>
3. Успехи современной биологии : <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7753>
4. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementv.ru-r/new>
5. Микробиология.
7. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология
<https://www.mediasphera.ru/journal/molekulyarnaya-genetika-mikrobiologiya-i-virusologiya>

Лицензионное программное обеспечение обновляется по мере необходимости.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для успешного освоения студентами дисциплины необходимо наличие аппаратуры, позволяющей демонстрировать мультимедийные презентации, наличие учебно-методической и научной литературы в ЗНБ СГУ.

Лабораторное оборудование:

Учебные и исследовательские световые, люминесцентные, фазово-контрастные микроскопы, автоклав, сухо-жаровой шкаф, термостаты, центрифуги, дистиллятор, холодильники, аналитические весы, вытяжной шкаф, микротомы, электроплитка.

Лабораторная посуда:

Чашки Петри, пробирки, пипетки, колбы, градуированные стаканы и цилиндры, шпатели, предметные и покровные стекла, пинцеты, препаровальные иглы.

Питательные среды и химические реактивы.

Компьютеры.

Практическая подготовка проходит на базе учебно-научной лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии СГУ имени Н.Г. Чернышевского. Студенты осваивают работу на современных микроскопах, применяемых при генетических и микробиологических исследованиях в научных и практических лабораториях.

Для реализации дисциплины «Цитология» в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль *"Биохимия и физиология процессов адаптации"*.

Автор:

Заведующий кафедрой генетики, д.б.н.



О.И. Юдакова

Программа одобрена на заседании кафедры генетики 09.06.2023 года, протокол No 11