

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУнИТ
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №10 от «06»июня 2023

Зав. кафедрой Ягафарова Г.А.



Согласовано:
Председатель УМК
математического факультета

Ильбулова Г.Р.

/Ильбулова Г.Р.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Цитология

(наименование дисциплины)

Обязательная часть

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Общая биология

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.г.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

/ Папян Э.Э.

Для приема: 2023 г.

Сибай 2023 г.

Составитель/ составители: Папян Э.Э., к.г.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры естественных наук протокол от «06» июня 2023 № 10.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ягафарова Г.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Педагогический в области образования	ПК-1. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам.	ИПК 1.1. Знать: анализировать базовые предметные научно-теоретические представления по дополнительным общеобразовательным программам	<i>Знать</i> - принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии
		ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по дополнительным общеобразовательным программам	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;
		ИПК 1.3. Владеет: навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	<i>Владеть</i> использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;
Научные исследования в области образования, здравоохранения	ПК-4. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ИПК 4.1 Знает: характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	<i>Знать</i> - характеристику сырьевой базы лекарственных растений;
		ИПК 4.2 Умеет: определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризированном виде	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризированном виде
		ИПК 4.3 Владеет: комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	<i>Владеть</i> комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре очной и на 3 курсе 6 семестре очно-заочной форм обучения.

Цели изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о структурной организации процессов жизнедеятельности клеток, тканей, органов человека, растений и животных и закономерностей их развития в онтогенезе, формирование у студентов фундаментального знания, системных естественно научных представлений о микроскопической функциональной морфологии и развитии клеточных и тканевых систем организма.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
ИПК 1.1. Знать: анализировать базовые предметные научно-теоретические представления по дополнительным общеобразовательным программам	<i>Знать</i> - принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии	Не знает принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии	Несистематизированное знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в знании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии	Сформированное и систематизированное знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии
ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по дополнительным общеобразовательным программам	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Демонстрирует поверхностные умения цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в умении цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Показывает весь комплекс умений цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;

ИПК 1.3. Владеет: навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	Владеть использованием знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Не демонстрирует навыков использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Демонстрирует частичные навыки использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в навыках использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Демонстрирует сформированные навыки теоретическими знаниями использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;
--	---	--	--	---	---

ПК-4. Проведение работ по исследованиям лекарственных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
ИПК 4.1 Знает: характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	<i>Знать</i> - характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	Не знает характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	Несистематизированное знание характеристики сырьевой базы лекарственных растений;	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в знании характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	Сформированное и систематизированное знание характеристики сырьевой базы лекарственных растений;
ИПК 4.2 Умеет: определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде	Демонстрирует поверхностные умения использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде	Показывает весь комплекс умений использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризованном виде
ИПК 4.3 Владеет: комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	<i>Владеть</i> комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	Не демонстрирует навыков использовать комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	Демонстрирует частичные навыки использовать комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в навыках комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях	Демонстрирует сформированные навыки теоретическими знаниями комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях

			культуры	естественных местообитаниях и условиях культуры	и условиях культуры
--	--	--	----------	---	---------------------

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК 1.1. Знать: анализировать базовые предметные научно-теоретические представления по дополнительным общеобразовательным программам ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по дополнительным общеобразовательным программам ИПК 1.3. Владеет: навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	<i>Знать</i> - принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности используя основы знаний, умений, владений сформированные в процессе изучения цитологии	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	<i>Владеть</i> использовать знания цитологии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, как в норме, так и при возникновении патологии;	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
ИПК 4.1 Знает: характеристику сырьевой базы лекарственных растений; ИПК 4.2 Умеет: определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризированном виде ИПК 4.3 Владеет: комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	<i>Знать</i> - характеристику сырьевой базы лекарственных растений;	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	<i>Уметь</i> использовать знания цитологии определять по морфологическим признакам лекарственные растения в живом и гербаризированном виде	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	<i>Владеть</i> комплексом знаний о биологических и экологических особенностях лекарственных растений в естественных местообитаниях и условиях культуры	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум

Критериями оценивания экзамена являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины.

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг – план дисциплины

Цитология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.03.01Биология

курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			10	20
Текущий контроль			5	10
1. Аудиторная работа	1	3	1	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	2	3	2	4
3. Доклад и презентация	1,5	2	2	3
Рубежный контроль			5	10
1. Письменная контрольная работа	2	5	5	10
Модуль 2			12	25
Текущий контроль			6	15
1. Аудиторная работа	1	3	2	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	3	2	2	6
Рубежный контроль			6	10
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
Модуль 3			13	25
Текущий контроль			6	15
1. Аудиторная работа	1	4	2	4
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	2,5	2	2	5
Рубежный контроль			6	10
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5	1	5	5
2. Публикация статей	5	1	5	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	−6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	−10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	30			30
Итого			45	110

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: два вопроса, посвящены контролю освоения теоретического материала дисциплины, а третий – практической части.

Перечень вопросов для экзамена

1. Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки. Биология клетки - молекулярные механизмы функционирования клеток.
2. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Связь цитологии с молекулярной биологией, генетикой, эмбриологией, физиологией и биохимией, Значение цитологии для медицинской и сельскохозяйственной науки.
3. Подготовка клеточной теории. Клеточная теория Шванна. Значение для клеточной теории работ Вирхова и оценка его представления о развитии клеток. Клеточная патология, ее роль и в болезнях организма. Современное состояние клеточной теории.
4. Клетка - элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Гомологичность в строении клеток. Клетка как единица строения, функционирования, развития, патологических изменений организма.
5. Прижизненные наблюдения клеток. Культура клеток вне организма. Метод темного поля. Фазово-контрастная микроскопия. Цейтраферная микросъемка. Микроманипулятор. Микрохирургия. Методы исследования физических свойств клеток. Суправитальная люминесцентная микроскопия. Витальные красители.
6. Изучение фиксированных клеток. Понятие о фиксации.Arteфакты при обработке клеток. Принципы окрашивания клеточных структур. Цитохимические качественные методы исследования: реакции на белки, ферменты, нуклеиновые кислоты, полисахариды, жиры, липиды, витамины, соли и т.д. Иммунохимия.
7. Основы физических методов определения локализации и количества веществ в клетке: микроспектрометрия, цитофотометрия, интерференционная и люминесцентная микроскопия. Авторадиографическое изучение локализации, динамики синтеза и транспорта веществ в клетке; основы метода.
8. Электронная микроскопия: основы, преимущества и недостатки метода. Электронные микроскопы просвечивающего и сканирующего типа. Мегавольтная электронная микроскопия.
9. Дифференциальное центрифугирование - метод получения отдельных клеточных компонентов для цитохимического и биохимического анализа.
10. Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки, величина и форма клеток. Основные различия между клетками животных и растений.
11. Ядро - система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку.
12. ДНК ядра, ее строение и свойства, редупликация.
13. Транскрипция.
14. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке.
15. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала.
16. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Генетический аппарат бактерий.

17. Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс.
18. Хроматин, его химическая характеристика. Сателлитная ДНК. Ультраструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК.
19. Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Дифференцировка хромосом по длине; центромера, вторичная перетяжка, теломера.
20. Уровни структурной организации хромосом. Хромонема, понятие о субхроматидных структурах митотических хромосом. Цикл конденсации хромосом во время митоза. Матрикс митотических хромосом.
21. Синтез РНК: транскрипционные единицы, предшественники иРНК, созревание иРНК, сплайсинг. Рибонуклеопротеиды - компоненты интерфазных ядер.
22. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом. Число ядрышек в ядре, их хромосомное происхождение. Химия ядрышка, РНК ядрышка.
23. Строение и химия рибосом. Предшественники рибосомных РНК. Пути синтеза рибосом. ДНК ядрышка. Строение генов рРНК, полицистронность. Амплификация генов рРНК.
24. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Ядерно-цитоплазматический транспорт.
25. Ядерный белковый матрикс, ламина; их структура и функциональное значение.
26. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Теории строения основной цитоплазмы.
27. Мембраны цитоплазмы. Роль липидов и белков в организации клеточных мембран. Липопротеидные мембраны, их молекулярная организация. Роль плазматической мембраны в процессах фагоцитоза и пиноцитоза, эндосомы, связь этих процессов с лизосомами.
28. Межклеточные контакты и связи. Десмосомы и другие специальные структуры межклеточных контактов; плотный контакт, щелевой контакт, простой контакт.
29. Дериваты плазматической мембраны: микроворсинки, структуры фоторецепторов, оболочки аксонов.
30. Связь клеток друг с другом и с внеклеточным матриксом. Гликокаликс животных клеток.
31. Строение клеточной стенки растительных и прокариотических клеток; их химизм, свойства и развитие.
32. Эндоплазматическая сеть (ретикулум).
33. Аппарат Гольджи (пластинчатый комплекс): общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение ультраструктура и химия.
34. Лизосомы, история их открытия. Структура лизосом, их химическая характеристика, типы лизосом. Функциональное значение лизосом, их происхождение.
35. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия.
36. Вакуолярная система клеток растений. Центральная вакуоль. Тонoplast. Развитие и происхождение вакуолярной системы, ее функциональное значение.
37. Митохондрии - система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ.

38. Пластиды. Тонкое строение хлоропластов, и развитие. Функции пластид. Лейкопласты, хромопласты. Проблема происхождения пластид.
39. Центриоль: ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Аналоги центриолей у простейших. Связь центриольных структур с органоидами движения клетки; базальные тельца, Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий.
40. Микротрубочки, тонкое строение и химизм. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Роль микротрубочек в образовании ахроматинового веретена деления клеток.
41. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Микрофиламенты, структура и химия. Свойства актиновых микрофиламентов. Микрофиламенты в мышечных и немuscular клетках. Промежуточные филаменты, структура и химия.
42. Включения в цитоплазму клеток животных и растений; их локализация и функциональное значение.
43. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток.
44. Деление прокариотических клеток.
45. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика.
46. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у животных и растений.
47. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. Эндомитоз и соматическая полиплоидия.
48. Политения: политенные хромосомы.
49. Дифференциация клеток - возникновение гетерогенного клеточного состава организма, обеспечивающего разнообразие его функций. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток.
50. Влияние повреждающих факторов на клетку. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.

Образец экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал)

Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 по дисциплине «Цитология» Направление «Биология» Профиль «Общая биология»

1. Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки. Биология клетки - молекулярные механизмы функционирования клеток.

2. Уровни структурной организации хромосом. Хромонема, понятие о субхроматидных структурах митотических хромосом. Цикл конденсации хромосом во время митоза. Матрикс митотических хромосом.
3. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

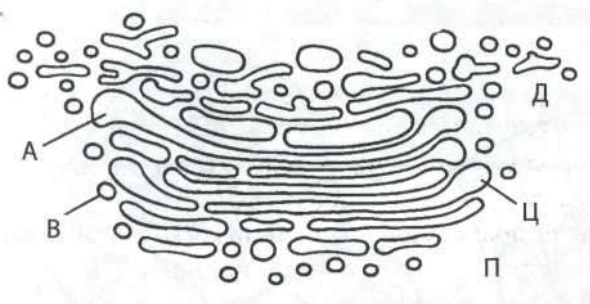
Типовые тестовые вопросы

Тестовые задания необходимы для диагностирования хода учебного процесса, выявления динамики последнего и учёта знаний, умений в ходе текущего контроля. Выполнение тестовых заданий способствует своевременному определению пробелов в усвоении материала, повышению общей продуктивности учебного труда. Тестовые задания, относятся к определённому фрагменту учебного материала. Тесты для текущего и рубежного контроля выполняются в письменном виде с ограничением времени: по две минуты на задание.

Вакуолярная система включает в себя следующие органоиды:

- А) свободные рибосомы и полисомы, микротрубочки, центриоли и филаменты
- Б) митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы
- В) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли

- Г) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, ядро, лизосомы
2. Впервые эндоплазматическая сеть была обнаружена:
- А) в 1898 г. К. Гольджи
 - Б) в 1945 г. американским ученым К. Портером
 - В) в 1950 г. Уотсоном и Криком
 - Г) в 1949 г. Де Дювом
3. Первичная лизосома - это:
- А) комплекс, образовавшийся с измененными органеллами самой клетки
 - Б) комплекс, образовавшийся при слиянии ферментов с фагоцитарными вакуолями
 - В) внутриклеточная пищеварительная вакуоль
 - Г) мелкий мембранный пузырек, заполненный бесструктурным веществом, содержащим гидролазы
4. Пищеварительные вакуоли, формирующиеся при слиянии первичных лизосом с фагоцитарными вакуолями - это:
- А) фаголизосомы
 - Б) телолизосома
 - В) фагосомы
 - Г) аутофагосомы
5. У человека при старении организма в клетках мозга, печени и в мышечных волокнах в телолизосомах происходит отложение: А) липофусцина
- Б) хлорофилла
 - В) Муцина
 - Г) Муреина
6. Аутофагоцитозом называется:
- А) движение клеточных структур
 - Б) отбор и уничтожение измененных, поврежденных клеточных компонентов
 - В) образование ферментов в лизосомах
 - Г) захват чужеродных частиц
1. Дистальный участок диктиосомы обращен:
- А) к ядру
 - Б) к поверхности клетки
 - В) внутрь диктиосомы
 - Г) не имеет различий с проксимальным участком
8. Гладкая эндоплазматическая сеть возникает из:
- А) гранулярной ЭПС
 - Б) комплекса Гольджи
 - В) клеточной стенки
 - Г) Ядра
9. Пероксисомы образуются:
- А) из лизосом
 - Б) в цистернах эндоплазматической сети
 - В) в ампулярных расширениях диктиосом
 - Г) из везикул Аппарата Гольджи



10.

- А) диктиосомы
- Б) сечение Аппарата Гольджи
- В) эндоплазматическая сеть
- Г) лизосомы

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очной формы обучения (в баллах):

Процент правильных ответов	Количество баллов
90 - 100 %	4
80 - 89 %	3
60–79 %	2
45–59 %	1
менее 45%	0

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Процент правильных ответов	Оценка
90 - 100 %	отлично
80 - 89 %	хорошо
60–79 %	удовлетворительно
45–59 %	неудовлетворительно

Типовые вопросы для контроля знаний самостоятельной работы студентов

Тематика самостоятельной работы определяется преподавателем и должна иметь профессионально ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов по методике полевого опыта и будущей профессиональной деятельности выпускника, т.е. иметь системно-деятельностную направленность. Тематическая направленность должна требовать активной творческой работы. В ходе выполнения **самостоятельной работы** преподаватель обеспечивает консультирование студента.

На самостоятельную проработку выносятся следующие темы:

1. Нарисовать схемы получения изображения в световом и трансмиссионном электронном микроскопе.
2. Составить таблицу, отображающую возможность изучения морфологии клетки с помощью светового и электронного микроскопа с учетом размеров клеточных структур.
3. Составить схему получения фракций клеточных органоидов.
4. Нарисовать общую схему интерфазного ядра. Выполнить описание признаков эукариот, прокариот, мезокариот.
5. Составить таблицу демонстрирующую корреляцию между структурой и функциональной активностью хроматина.

6. Выполнить схему строения, формы, а также описать классификацию интерфазных и митотических хромосом.
7. Дать определение кариотипа и его значимость для медицинской генетики.
8. Описать морфологию, химический состав и функциональную значимость ядрышка.
9. Строение и функция рибосом. Проанализировать сходство и различие рибосом эукариот, прокариот, митохондрий, хлоропластов.
10. Описать связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хроматином.
11. Составить описание метаморфоз структур клетки в период митоза.
12. Описать развитие мембранологии от «бутербродной» до жидкостно-мозаичной модели мембраны.
13. Сформулировать роль плазмалеммы в жизни клетки (эукариот и прокариот).
14. Объяснить взаимоотношения структурных компонентов мембран.
15. Описать надмембранные структуры поверхностного аппарата
16. Микротрубочки и их роль в поддержании цитоскелета клетки.
17. Описать процессы эндо- и экзоцитоза и их роль в жизни клетки.
18. Описать межклеточные контакты у растений и животных, их роль, изменение при высокой энергетической нагрузке клетки, старении и патологии клетки.
19. Общность и различия в структуре хлоропластов и митохондрий.
20. Ответная реакция митохондрий на влияние факторов внешней среды.
21. Морфо-функциональные перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды.
22. Полуавтономность митохондрий и пластид и гипотезы об их происхождении.
23. Гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть: структура, локализация и роль в клетке.
24. Комплекс Гольджи: варианты организации в клетках растительных и животных организмов.
25. Лизосомы: история открытия, структура, типы лизосом, функциональное значение, происхождение. Остаточные тельца.
26. Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
27. Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.
28. Деление прокариотической клетки.
29. Клеточный цикл эукариотической клетки.
30. Митоз (стадии митоза, их продолжительность и характеристика).
31. Механизм движения хромосом, судьба клеточных органоидов в процессе деления, цитокинез у животных и растительных клеток.
32. Биологическое значение митоза, регуляция митоза.
33. Эндомиоз и соматическая полиплоидия, политенные хромосомы.
34. Мейоз: стадии, биологическое значение, различие между митозом и мейозом.
35. Теории дифференциации клеток.
36. Эмбриональная детерминация.
37. Индукционные влияния.
38. Опухолевая трансформация.
39. Реакция клетки на повреждение. Специфический и неспецифический характер реакций. Роль отечественной биологической школы в развитии теории паранекроза.
40. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.
41. Разные уровни адаптации клетки.
42. Гибель клетки и теория апоптоза.

Критерии оценки вопросов самостоятельной работы студентов для студентов очной формы обучения (в баллах):

Ответы	Количество баллов
самостоятельная работа содержательная и сдана с соблюдением всех сроков; работа выполнена правильно на 100 %.	4
самостоятельная работа достаточно содержательная и сдана в срок (либо с небольшим опозданием); работа выполнена правильно на 75 %.	3
самостоятельная работа малосодержательная и сдана с опозданием (более 4-х дней задержки); работа выполнена правильно на 50 %.	2
самостоятельная работа несодержательная и полностью заимствована из сети Интернет и сдана с большим опозданием (более недельной задержки); работа выполнена правильно на 25 %.	1
студент не представил работу в установленный срок	0

Критерии оценки заданий самостоятельной работы студентов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Ответы	Оценка
самостоятельная работа содержательная и сдана с соблюдением всех сроков; проверочная работа выполнена правильно на 100 %.	отлично
самостоятельная работа достаточно содержательная и сдана в срок (либо с небольшим опозданием); проверочная работа выполнена правильно на 75 %.	хорошо
самостоятельная работа малосодержательная и сдана с опозданием (более 4-х дней задержки); проверочная работа выполнена правильно на 50 %.	удовлетворительно
самостоятельная работа несодержательная и полностью заимствована из сети Интернет и сдана с большим опозданием (более недельной задержки); проверочная работа выполнена правильно на 25 % или студент не представил работу в установленный срок.	не удовлетворительно

Типовые темы рефератов

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, её проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы рефератов в рамках проблемного поля дисциплины, из которых студенты выбирают тему своего реферата, при этом студентом может быть предложена и своя тематика. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы. Студенты готовят электронный вариант реферата, а преподаватель обеспечивает консультирование студента по ней.

Темы для рефератов

1. Ультраструктура клетки.
2. Цитоскелет - опорно-двигательная система клеток. Микротрубочки, тонкое строение и химизм. Каркасная роль цитоплазматических микротрубочек. Белки транслокаторы. Представления Н.К.Кольцова о внутриклеточном скелете.
3. Включения в цитоплазму клеток животных и растений; их локализация и функциональное значение.
4. Функциональные системы клеток: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции. Система движения.
5. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток.
6. Деление прокариотических клеток.
7. Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у

- простейших.
8. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток: образование клеточной перетяжки и фрагмопласта. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки.
 9. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза, вопрос о пусковом механизме митоза.
 10. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер,
 11. редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у
 12. животных и растений.
 13. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом.
 14. Эндомитоз и соматическая полиплоидия.
 15. Политения: политенные хромосомы.
 16. Дифференциация клеток - возникновение гетерогенного клеточного состава организма, обеспечивающего разнообразие его функций. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток.
 17. Теории дифференциации.
 18. Политенность ядер.
 19. Эмбриональная детерминация. Индукционные влияния. Гуморальные и нервные факторы дифференцировки.
 20. Опухолевая трансформация.
 21. Влияние повреждающих факторов на клетку. Теория паранекроза. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.
 22. Внутриклеточная репарация. Гибель клетки: цитологические признаки смерти клетки.

Критерии оценки рефератов (в баллах):

- 4 балла выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция. Сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- 3 балла выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
- 2 балла выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
- 1 балл – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
- 0 баллов– доклад студентом не представлен.

Темы лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1.

МИКРОСКОП И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ

Ход работы:

1. Важнейшие характеристики микроскопа.
2. Основные характеристики объектива.
3. Работа с микрокопом. Установка освещения по Ланжерону.

Задание 1. Ознакомиться с объективами, окулярами и конденсором биологического микроскопа. Записать числовую апертуру объективов и конденсора, увеличения объективов и окуляров. Вычислить разрешающую способность, полезное увеличение и глубину резкости изображения разных объективов. Установить свет по Ланжерону, провести фокусировку препарата с разными объективами, посмотреть препарат с синим светофильтром.

Лабораторная работа № 2

ЯДРО

Ход работы:

Задание 1. Зарисовать ядро растительной клетки на примере препарата корешка лука при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, хроматиновую сеть, ядрышко.*

Задание 2. Зарисовать ядро животной клетки на примере препарата печени аксолотля при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, глыбки конденсированного хроматина, примембранный гетерохроматин, ядрышки.*

Задание 3. Приготовить временный препарат полового хроматина человека. Изучить препарат при большом (90x7) увеличении микроскопа. Сделать рисунки клеток, в ядрах которых имеется половой хроматин, и клеток, в ядрах которых половой хроматин отсутствует. На рисунке обозначить: *ядро, тельце Барра.*

Задание 4. Зарисовать схему предполагаемого строения ядерной поры.

Задание 5. Зарисовать схему транскрипции рибосомных РНК.

Задание 6. Приготовить временный препарат гигантских хромосом слюнных желез личинок мотыля. Зарисовать хромосомы, отметить на рисунке: *диск, междиск, пуф, кольцо Бальбиани.*

Лабораторная работа № 3

ПОВЕРХНОСТНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ И СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ

Ход работы:

1. Строение мембраны.

Задание 1. Зарисовать плоское изображение жидкостно-мозаичной модели мембраны, отметить на рисунке: *наружный и поверхностный слои липидов; интегральный, полуинтегральный и периферический белки; углеводную часть гликопротеина, углеводную часть гликолипида.*

2. Надмембранные структуры поверхностного аппарата клетки

Задание 2. При большом увеличении (90x7) с масляной иммерсией рассмотреть препарат эпителия тонкой кишки, зарисовать небольшой участок. На рисунке обозначить: *базальную мембрану, ядра, щеточную каемку.*

3. Органоиды движения

Задание 3. При большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией рассмотреть микропрепарат ресничного эпителия, зарисовать небольшой участок и обозначить на рисунке: *реснички, базальную мембрану, ядра клеток, базальные зерна.*

Задание 4. Зарисовать схему строения реснички и базального тельца, используя схему на рисунке. Обозначить на рисунке: *плазматическую мембрану, периферические дуплеты микротрубочек, центральный дуплет микротрубочек, периферические триплеты микротрубочек, динеиновые «руки», радиальные спицы.*

Задание 5. Зарисовать строение саркомера миофибриллы. На рисунке обозначить:

диск А, диск I, пластинку Z, H-зону, М-диск.

Лабораторная работа № 4

ОДНОМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

Ход работы:

1. Аппарат Гольджи

Задание 1. Рассмотреть препарат спинального ганглия котенка при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисуйте 2-3 клетки, на рисунке обозначить: *ядро, ядрышко, аппарат Гольджи*.

2. Эндоплазматическая сеть

Задание 2. Рассмотреть препарат поджелудочной железы при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисовать один ацинус, на рисунке обозначить: *ацинарную клетку, ядро, базофильную цитоплазму, зимогеновые гранулы*.

Лабораторная работа № 5.

ОРГАНОИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

Ход работы:

1. Митохондрии

Задание 1. Рассмотреть препарат «Хондриосомы в эпителиальных клетках кишечника аскариды» при большом (90х7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии, секреторные гранулы, микроворсинки*.

Задание 2. Рассмотреть препарат «Хондриосомы в клетках печени амфибии» при большом (90х7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии*.

2. Пластиды

Задание 3. Сделайте временный препарат листа элодеи, рассмотрите при большом (7х40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток, обозначьте на рисунке: *хлоропласты, оболочки клеток, хлоропласты с ассимиляционным крахмалом*.

Задание 4. Сделайте временный препарат кожицы с верхней стороны листа традесканции, рассмотрите препарат при большом увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с лейкопластами, обозначьте на рисунке: *ядро, цитоплазму, лейкопласты*.

Задание 5. Сделайте временный препарат ткани зрелого плода томата или корнеплода моркови, рассмотрите при большом (7х40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с хромопластами, обозначьте на рисунке: *вакуоли, ядро, хромопласты, кристаллы каротина (у моркови)*.

Лабораторная работа № 7

ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

Ход работы:

1. Митоз

Задание 1. Рассмотреть препарат «Митоз в клетках корешка лука» при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисовать все стадии митоза, обозначить их.

Задание 2. Рассмотреть препарат «Митоз в дробящихся яйцеклетках аскариды» при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисовать дробящуюся яйцеклетку на стадии метафазы, обозначьте на рисунке: *хромосомы, центриоли, ахроматиновое веретено, нити сияния, оболочка яйцеклетки*.

2. Амитоз

Задание 3. Рассмотреть препарат «Амитоз в эпителии мочевого пузыря мыши» при маленьком (20х7) увеличении, зарисовать 2-3 клетки, обозначить на рисунке: *ядра клеток*.

Организация лабораторного практикума. Работы выполняются одновременно двумя студентами с получением индивидуальных заданий. Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным графикам согласно методическим указаниям к лабораторным работам, составленным по единому плану: перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам, сущность методики, список литературы.

Критерии оценки лабораторной работы (в баллах):

- 6 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.
- 4 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и не представлен отчет по выполненной работе.
- 2 баллов выставляется студенту, если им не была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.

Вопросы для семинарских занятий

Вопросы к семинарским занятиям:

Практическая работа № 1

Семинар на тему: «Методы цитологии»

План:

1. Световая микроскопия: история развития
2. Современные световые микроскопы и их возможности в исследовании клетки
3. Электронная микроскопия: история развития.
4. Возможности современных электронных микроскопов при проведении биологических исследований
5. Конфокальная микроскопия.
6. Подготовка объектов для разносторонних микроскопических исследований.
7. Интерпретация микроскопического изображения и возможные артефакты.

Вопросы для обсуждения:

- I. Световая микроскопия.
 1. Важнейшие характеристики светового микроскопа.
 2. Методы наблюдения в световой микроскопии: метод светлого поля, метод темного поля, метод фазового контраста, метод наблюдения в поляризованном свете, методы флуоресцентной и ультрафиолетовой микроскопии.
- II. Электронная микроскопия.
 1. Схема электронного микроскопа.
 2. Виды электронной микроскопии: трансмиссионная (просвечивающая) микроскопия, сканирующая микроскопия, высоковольтная микроскопия.
- III. Методы исследования клетки.
 1. Прижизненное (витальное) наблюдение.
 2. Метод клеточных культур.
 3. Исследование фиксированных клеток.
 4. Физические методы фиксации.
 5. Специальные методы цитологии: фракционирование клеточных структур; экспериментальные методы (микрургия, клеточная инженерия).
 6. Анализ микроскопического изображения. Положительные стороны и недостатки различных методических подходов в исследовании клетки. Артефакты.

Практическая работа № 2

Семинар на тему: «Ядерный аппарат клетки»

План.

1. История исследования ядра и его роли в жизнедеятельности клетки.

2. Прокариоты, мезокариоты, эукариоты. Процессы репликации и транскрипции у прокариот и эукариот.
3. Строение и функция кариоплазмы.
4. Структурная и химическая организация хроматина, их изменения во время клеточного деления. Концепция непрерывности хромосом в течение клеточного цикла.
5. Строение, форма и классификация митотических хромосом. Кариотип.

Вопросы для обсуждения:

- I. Роль ядра в жизнедеятельности клетки. Основной постулат клеточной биологии: ДНК → РНК → белок. Процессы репликации и транскрипции у прокариот и эукариот.
- II. Ядерный сок – кариоплазма. Ядерный белковый матрикс, его роль в пространственной ориентации и организации функциональной активности хроматина.
- III. Хроматин
 1. Химическая организация хроматина: ДНК, белок, РНК.
 2. Диффузный и конденсированный хроматин. Эухроматин и гетерохроматин (конститутивный и факультативный).
 3. Уровни структурной организации хроматина. нуклеосомный, нуклеомерный, хромонемный, хромомерный.
 4. Изменение структурной и функциональной организации хроматина во время митоза. Концепция непрерывности хромосом в течение клеточного цикла.
 5. Строение, форма и классификация митотических хромосом. Кариотип. Функциональная активность митотических и интерфазных хромосом.
- IV. Ядрышко
 1. Химический состав ядрышка: ДНК, рибосомные РНК, белок.
 2. Морфология ядрышка, его ультраструктура (фибриллярный и гранулярный компонент, фибриллярный центр, конденсированный хроматин, матрикс).
 3. Изменение ядрышка во время митоза.
 4. Организация рибосомных генов. Процесс транскрипции и созревания рибосомной РНК.
 5. Формирование субъединиц рибосом и их транспорт в цитоплазму.
 6. Амплификация рибосомных генов в созревающих ооцитах.
- V. Ядерная оболочка
 1. Строение ядерной оболочки (наружная и внутренняя мембрана, перинуклеарное пространство, комплекс пор, ламина) и ее функциональное значение.
 2. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хроматином.
 3. Ядерно-цитоплазматический транспорт.
 4. Ядерная оболочка во время деления клетки.

цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

Практическая работа № 3

Семинар на тему: «Поверхностный аппарат клеток и цитоскелет»

План.

1. Строение и химический состав плазмалеммы. Сходство и различие с другими клеточными мембранами. От «бутербродной» до жидкостно-мозаичной модели мембраны.
2. Роль плазмалеммы в жизни клетки.
3. Рост и обновление плазматической мембраны.
4. Взаимоотношения структурных компонентов мембран.
5. Надмембранные структуры поверхностного аппарата: гликокаликс, покровы, клеточная оболочка растений.

6. Субмембранная часть поверхностного аппарата клеток и цитоскелет.
7. Единство систем поверхностного аппарата в реализации клеточных функций.

Вопросы для обсуждения:

- I. Поверхностная мембрана клетки.
 1. История изучения организации поверхностной мембраны.
 2. Химический состав мембран (липиды, белки, гликолипиды и гликопротеиды) и свойства мембран.
 3. Функциональная роль и взаимоотношения структурных компонентов мембран.
 4. Рост и обновление плазматической мембраны.
- II. Надмембранные структуры поверхностного аппарата.
 1. Надмембранные структуры прокариот.
 2. Гликокаликс животной клетки.
 3. Клеточная оболочка растений.
- III. Субмембранная часть поверхностного аппарата клеток и цитоскелет.
 4. Система микрофиламентов (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции).
 5. Система микротрубочек (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции, центры организации микротрубочек).
 6. Система промежуточных филаментов (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции).
 - а) рецепторная функция;
- IV. Единство систем поверхностного аппарата в реализации клеточных функций.
 - I. Транспорт в мембранной упаковке (эндо- и экзоцитоз, их разновидности).
 - II. Межклеточные контакты (изолирующие, механические, химические).

Практическая работа № 4

Семинар на тему: «Органоиды энергетического обмена»

План:

- I. Митохондрии.
 1. Структура и функция митохондрий при различной функциональной активности клеток.
 2. Понятия хондриома и митохондриального ретикулума.
 3. Изменение числа, рост митохондрий, ответная реакция на факторы внешней среды.
- II. Пластиды.
 1. Общая морфология хлоропластов: гранальные и агранальные хлоропласты.
 2. Особенности строения хлоропластов у водорослей.
 3. Перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды; образование новых хлоропластов.
 4. Полуавтономность митохондрий и пластид и гипотезы об их происхождении.

Вопросы для обсуждения:

- I. Митохондрии.
 1. Общая морфология, численность и расположение в клетках.
 2. Ультраструктура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс, РНК, ДНК, белки.
 3. Роль матрикса и мембранных структур в процессах окислительного фосфорилирования.
 4. Специфические функции митохондрий; образование новых митохондрий.
 5. Зависимость структуры и числа митохондрий от функциональной активности клеток.
- II. Пластиды.

5. Общая морфология и ультраструктура хлоропластов; гранальные и агранальные хлоропласты.
6. Особенности строения хлоропластов у водорослей.
7. Основная функция хлоропластов – фотосинтез; световая и темновая фаза фотосинтеза.
8. Перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды; образование новых хлоропластов.
9. Разновидности пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, пропластиды; морфология, ультраструктура, функции, взаимопревращения пластид.
5. Полуавтономность митохондрий и пластид.
6. Гипотезы о происхождении митохондрий и пластид.

Практическая работа № 5

Семинар на тему: «Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, вакуолярная система клеток»

План:

1. Эндоплазматический ретикулум и его функция в клетке.
2. Комплекс Гольджи и его функция в клетке.
3. Вакуолярный аппарат животной и растительной клетки.
4. Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
5. Пероксисомы и другие мембранные органоиды.
6. Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.

Вопросы для обсуждения:

- I. Эндоплазматическая сеть.
 1. Гранулярная эндоплазматическая сеть: структура, функции, связь с ядерной оболочкой.
 2. Гладкая эндоплазматическая сеть: структура, функции, видоизменения в специализированных клетках.
- II. Аппарат Гольджи:
 1. Общая характеристика, организация, локализация в клетке, функции.
 2. Варианты организации АГ в клетках растительных и животных организмов.
- III. Вакуолярная система клеток:
 1. Вакуолярная система растительной клетки.
 2. Лизосомы: история открытия, структура, типы лизосом, функциональное значение, происхождение.
 3. Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
 4. Пероксисомы и другие мембранные органоиды.
- IV. Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.

Практическая работа № 6

Семинар на тему: «Деление и дифференциация клеток»

План:

1. Виды клеточных делений.
2. Митоза, стадии и биологическое значение.
3. Эндомитоз и соматическая полиплоидия, политенные хромосомы.
4. Мейоз: стадии, биологическое значение, различие между митозом и мейозом.
5. Дифференциация клеток в норме и при патологии.

Вопросы для обсуждения:

- I. Деление клеток:
 1. Деление прокариотической клетки.
 2. Клеточный цикл эукариотической клетки.

3. Непрямое деление (митоз) эукариотических клеток (стадии митоза, их продолжительность и характеристика).
 4. Механизм движения хромосом, судьба клеточных органелл в процессе деления, цитокинез у животных и растительных клеток.
 5. Биологическое значение митоза, регуляция митоза.
 6. Эндомитоз и соматическая полиплоидия, политенные хромосомы.
 7. Мейоз: стадии, биологическое значение, различие между митозом и мейозом.
 8. Хромосомы типа ламповых щеток.
- II. Дифференциация клеток:
1. Теории дифференциации клеток.
 2. Эмбриональная детерминация.
 3. Индукционные влияния.
 4. Опухолевая трансформация.

Практическая работа № 7

Семинар на тему: «Патология клетки»

План:

1. Ответная реакция клетки на повреждение. Теория паранекроза.
2. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.
3. Внутриклеточная репарация.
4. Гибель клетки. Теория апоптоза.

Вопросы для обсуждения:

1. Специфические и неспецифические реакции клеток на повреждения. Теория паранекроза.
2. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.
3. Внутриклеточная репарация.
4. Влияние гормонов на растительную клетку.
5. Гибель клетки.

Критерии оценки (в баллах):

- 6 баллов выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по теме семинара и представлено выступление на семинарском занятии по вышеуказанным требованиям или активное участие в обсуждении многих вопросов семинара.
- 4 баллов выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по вопросам семинара, и было принято участие в обсуждении нескольких вопросов.
- 2 баллов выставляется студенту, за наличие конспекта по вопросам семинара.

Задания для письменной контрольной работы

Контрольная работа представляет собой ответы на предложенные вопросы. При написании работы важно не увлекаться второстепенными проблемами, следует точно и по возможности кратко отвечать на поставленный вопрос.

Тема 1. Введение. История открытия клетки. Клеточная теория. Основные постулаты современной клеточной теории. Методы цитологии и гистологии лекционное занятие.

1. Техника безопасности при работе в лаборатории.
2. Правила оформления работ.
3. Правила работы с микроскопом.
4. Меры безопасности при работе с микроскопом.
5. Устройство микроскопа.
6. Оптические и механические узлы. Осветительная система.
7. Настройка освещения в микроскопе.

8. Приготовление постоянных и временных препаратов
9. Клеточная теория: этапы развития, основные положения.

Тема 2. Поверхностный аппарат клеток. Строение мембраны. Специализированные структуры плазматической мембраны.

- i. Строение клеточной оболочки.
- ii. Молекулярная организация биологических мембран.
- iii. Механизмы транспорта веществ, рецепции, адгезии. Эндо- и экзоцитоз.

Тема 3. Цитоплазма. органеллы энергетического обмена. Органеллы анаболического и катаболического обменов.

1. Двумембранные органоиды клетки: структура митохондрий, структура хлоропласта.
2. Одномембранные компоненты клеток.

Тема 4. Рибосомы. Биологическое значение ядерного аппарата и его общая характеристика. Поверхностный аппарат ядра.

Работа с постоянными препаратами и микрофотографиями

1. Немембранные компоненты клетки: рибосомы.
2. Ядро клетки. Структура ядра.

Тема 5. Механизмы клеточного деления. Организация митоза и мейоза. Мейоз. Второе мейотическое деление. Понятие о митотическом цикле и его периодах. Общие закономерности клеточного цикла.

1. Клеточный цикл и его периоды.
2. Митоз и амитоз. Апоптоз как физиологическая гибель клеток.

Критерии оценки письменной контрольной работы (в баллах):

Ответы	Количество баллов
студент представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную учебную литературу. При выполнении упражнений показал высокий уровень знания лексико-грамматического материала по заданной тематике, проявил творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.	5
студент представил контрольную в установленный срок и оформил ее в соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную литературу; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания лексико-грамматического материала по заданной тематике, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	3
студент представил работу в установленный срок, при оформлении работы допустил незначительные отклонения от требований; показал достаточные знания по основным темам контрольной работы; использовал рекомендованную литературу; выполнил не менее половины работы или допустил в ней а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.	2
студент не представил работу в установленный срок	0

Вопросы коллоквиума

Тема 1. Клеточная теория

1. Подготовка клеточной теории. Клеточная теория Шванна.
2. Значение для клеточной теории работ Вирхова и оценка его представления о развитии клеток.
3. Современное состояние клеточной теории.

Тема 2. Методы исследования клеток

1. Прижизненные наблюдения клеток. Культура клеток вне организма.
2. Метод темного поля. Фазовоконтрастная микроскопия. Цейтраферная микросъемка.
3. Микроманипулятор. Микрохирургия.
4. Методы исследования физических свойств клеток.
5. Суправитальная люминесцентная микроскопия. Витальные красители.
6. Изучение фиксированных клеток. Понятие о фиксации.
7. Авторадиографическое изучение локализации, динамики синтеза и транспорта веществ в клетке; основы метода.
8. Электронная микроскопия: основы, преимущества и недостатки метода.
9. Дифференциальное центрифугирование - метод получения отдельных клеточных компонентов для цитохимического и биохимического анализа.

Тема 3. Строение и функции ядра

1. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку.
2. ДНК ядра, ее строение и свойства, редупликация.
3. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала.
4. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот.
5. Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс.
6. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом.
7. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение.

Тема 4. Цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, межклеточные контакты

1. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы.
2. Органоиды цитоплазмы.
3. Плазматическая мембрана - барьерно-транспортная система.
4. Межклеточные контакты и связи.

Тема 5. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров

1. Вакуолярная система. Понятие и общая характеристика.
2. Роль гранулярной эндоплазматической сети.
3. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия, роль в клетке
4. Аппарат Гольджи, общая характеристика.
5. Секреторная функция аппарата Гольджи
6. Структура лизосом, их химическая характеристика.
7. Пероксисомы, и их значения.
8. Вакуолярная система клеток растений.

Тема 6. Митохондрии

1. Строение митохондрий
2. Функции митохондрий
3. Энергетический обмен прокариот
4. Окислительное фосфорилирование и образование АТФ

Тема 7. Пластиды. Хлоропласты

1. Пластиды

2. Строение и развитие хлоропластов
3. Функции пластид
4. Лейкопласты, хромопласты
5. Проблема происхождения пластид

Тема 8. Деление клеток

1. Митоз, его стадии.
2. Мейоз, стадии мейоза.
3. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом.
4. Биологический смысл мейоза.
5. Мейоз у животных и растений.
6. Различия между митозом и мейозом.
7. Политения: политенные хромосомы.

Критерии оценки (в баллах):

- 4 балла выставляется, если студент показывает глубокое и прочное усвоение программного материала. Дает полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы.
- 3 балла выставляется, если студент показывает знание программного материала, при ответе недостаточно правильных формулировок.

Критерии оценки обсуждения вопросов коллоквиума (в баллах):

4 балла - глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;

свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; правильно обоснованные принятые решения; владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

3 балла - знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

2 балла - усвоение основного материала – при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала; затруднения в выполнении практических заданий.

1 балл - не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки; затруднения при выполнении практических работ.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ "Академкнига", 2004. - 495 с.
2. Кольман Я., Рем К. Наглядная биохимия, – М. Мир, 2009. – 469 с.
3. Соколов, Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов .— М. : Колос, 2004 .— 351 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Допущ. М-вом сельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .— ISBN 5-9532-0053-6
4. Верещагина Валентина Александровна. Цитология. ISBN: 978-5-7695-8711-5, 2012, Издательство: Академия, Серия: Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. ISBN: 978-5-7695-8711-5

Дополнительная литература:

5. Кольман Я., Рем К. Наглядная биохимия, – М. Мир, 2009. – 469 с.
6. Альбертис Б.и др. "Молекулярная биология клетки". Т. 1,2. Мир, 1994 г.
7. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов./Под ред. Чл.-корр. РАМН В.В. Банина и проф. В.Л. Быкова. - М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. ЭБС издательства «Лань»;
3. ЭБС «Электронный читальный зал»;

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус) 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус). 3. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 309 (учебно-лабораторный корпус). 4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус). 5. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 306. Лаборатория	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные, пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты. Аудитория № 309 Учебная и специализированная мебель и технические средства обучения, учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 15 шт. Аудитория № 313 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран. Аудитория № 325 Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и

микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус). 6. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 313 (учебный корпус), аудитория № 325 (учебно-лабораторный корпус), аудитория № 248 (учебно-лабораторный корпус). 7. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория №305 (учебно-лабораторный корпус).		обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, мультимедиа проектор, экран. Аудитория № 248 Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия. Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия
---	--	--

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
 СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
 ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины ***Цитология***
 на 1 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	43,2
лекций	16
практических/ семинарских	6
лабораторных	20
контроль самостоятельной работы (КСР)	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	64,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма контроля:

Экзамен – 1 семестр

2	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительн ая литература, рекомендуем ая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 семестр							
1.	Клеточная теория	2		1	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
2.	Методы исследования клеток	2		1	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
3.	Строение и функции клеток: ядро, хроматин, ядрышко	2		1	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
4.	Цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, межклеточные контакты	2		1	5,8	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
5.	Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров	1		2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной

								работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
6.	Митохондрии - система энергообеспечения клеток	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
7.	Пластиды. Хлоропласты	1		2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
8.	Цитоскелет	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
9.	Центриоли. Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
10.	Деление клеток	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
11	Дифференциация клеток	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной	Тестовые задания, письменная

							работе студентов	контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
12	Патология клетки	1	1	2	5	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	Всего часов:	16	6	20	64,8			
	Всего по дисциплине	16	6	20	64,8			

СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины ***Цитология***
на 6 семестр

очно-заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	43,2
лекций	16
практических/ семинарских	4
лабораторных	22
контроль самостоятельной работы (КСР)	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	73,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма контроля:

Экзамен – 6 семестр

2	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительн ая литература, рекомендуем ая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 семестр							
1.	Клеточная теория	2		1	7	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
2.	Методы исследования клеток	2		1	7	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
3.	Строение и функции клеток: ядро, хроматин, ядрышко	2		1	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
4.	Цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, межклеточные контакты	2		1	5,8	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
5.	Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров	1		2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной

								работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
6.	Митохондрии - система энергообеспечения клеток	1	1	2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
7.	Пластиды. Хлоропласты	1		2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
8.	Цитоскелет	1	1	2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
9.	Центриоли. Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий	1	1	2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
10.	Деление клеток	1	1	2	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
11	Дифференциация клеток	1		3	6	1-7	Задания по самостоятельной	Тестовые задания, письменная

							работе студентов	контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
12	Патология клетки	1		3	6	1-7	Задания по самостоятельной работе студентов	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, коллоквиум
	Всего часов:	16	4	22	73,8			
	Всего по дисциплине	16	4	22	73,8			