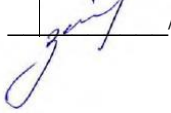
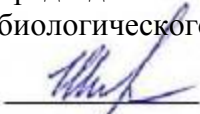


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол № 18 от «15» июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета  
 / Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**



дисциплина **Цитология**  
базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биохимия, Генетика, Общая биология

Квалификация  
Бакалавр

<p>Разработчик (составитель)</p> <p>доц., к.б.н. зав.каф., д.б.н., доц. (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> / Садртдинова И.И  / Хисматуллина З.Р. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема: 2017 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: \_\_к.б.н., доц. Садрtdинова И.И., зав.каф., д.б.н. Хисматуллина ЗР

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «15» июня 2018 г. № 18

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем утверждены на заседании кафедры физиологии и общей биологии, протокол № 8 от «29» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ З.Р. Хисматуллина

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	18
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	18
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	20
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины</i>	22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	33
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	33
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	34
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</li> <li>- характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</li> <li>- основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</li> </ul>	<p><b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию</p>	
	<p><u>1. Знать</u> учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.</p> <p><u>2. Знать</u> принципы клеточной организации биологических объектов.</p> <p><u>3. Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p><b>ОПК -5</b> способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p> <p>2. Знать принципы клеточной организации биологических объектов</p> <p>3. Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p> <p>Знать: - общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и pH среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и</p>	

		методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов; -принципы классификации и номенклатуры ферментов	
Умение	<p><u>Уметь:</u></p> <p>-самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p>	<b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	
	<p><u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов.</p> <p><u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов</p>	<b>ОПК -5</b> способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
Владения (навык и / опыт деятельности)	<p><u>Владеть:</u></p> <p>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</p> <p>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p>	<b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	
	1. Владеть понятийным и терминологическим аппаратом	<b>ОПК -5.</b> способность применять знание принципов	

	дисциплины	клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
--	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология» относится к *базовой* части.

Цикл Б1.Б.19. базовая часть,.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре (очная форма обучения), на 2 курсе в 1 семестре (очно-заочная форма), на 1 курсе во 2 семестре (заочная форма обучения).

Целью учебной дисциплины «Цитология» является создание у студентов основополагающего уровня знаний по морфологии, молекулярной организации и функциях клетки для более детального изучения разнообразных аспектов клеточной биологии в курсах молекулярной биологии, физиологии растений и животных, генетики, микробиологии, биофизики, теории эволюции.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Биология человека», «Зоология», «Ботаника». Перед освоением дисциплины обучающийся должен иметь представление о строение и функциях живой системы, иметь представление о видовой классификации животных и растительных организмов

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Цитология 2 семестр

(наименование дисциплины)

     очная     

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	16
практических/ семинарских	
Лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен     2     семестр

зачет                      семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и методы цитологии. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток	2			5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование. контрольная работа
2.	Поверхностный аппарат клетки. Мембраны. Химический состав и строение. Функции мембран. Надмембранные и субмембранные структуры поверхностного аппарата	4		2	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование Устный опрос.
3.	Цитоплазма клетки. Вакуолярная система. Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи, лизосомы. Строение, функции.	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	контрольная работа .
4.	Митохондрии, морфология, локализация, ультраструктура и функции Пластиды растительной клетки.	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами,	Подготовка альбомов. контрольная работа
5	Ядерный аппарат клетки. Интерфазное ядро эукариот, основные элементы его структуры.	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная	Работа с основными и дополнительными	Подготовка альбомов. Устный опрос.



	Хроматин:эу-игетерохроматин, химические компоненты и функции. Уровни структурной организации. Строение и типы митотических хромосом. Кариотип клетки.					литература: 1-6	литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	
6.	Ядрышко. Строение и функции рибосом	2			5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	конспектирование
7	Жизненный цикл клетки. Митоз и его характеристика. Преобразование хроматина и поведение хромосом. Судьба клеточных органоидов при митозе. Амитоз.	2		2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Тестирование
8	Опорно-двигательный аппарат клетки				9	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Проверка конспектов. Устный опрос
	<b>Всего часов:</b>	16		16	49			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Цитология 3 семестр  
(наименование дисциплины)  
очно-заочная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	14
практических/ семинарских	4
Лабораторных	20
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 3 семестр

зачет \_\_\_\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и методы цитологии. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток	2			5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование. контрольная работа
2.	Поверхностный аппарат клетки. Мембраны. Химический состав и строение. Функции мембран. Надмембранные и субмембранные структуры поверхностного аппарата	2		2	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование Устный опрос.
3.	Цитоплазма клетки. Вакуолярная система. Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи, лизосомы. Строение, функции.	2		6	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	контрольная работа .
4.	Митохондрии, морфология, локализация, ультраструктура и функции Пластиды растительной клетки.	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами,	Подготовка альбомов. контрольная работа
5	Ядерный аппарат клетки. Интерфазное ядро эукариот, основные элементы его структуры. Хроматин:эу-	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература:	Работа с основными и дополнительными литературными	Подготовка альбомов. Устный опрос.

	гетерохроматин, химические компоненты и функции. Уровни структурной организации. Строение и типы митотических хромосом. Кариотип клетки.					1-6	источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	
6.	Ядрышко. Строение и функции рибосом	2			5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	конспектирование
7	Жизненный цикл клетки. Митоз и его характеристика. Преобразование хроматина и поведение хромосом. Судьба клеточных органоидов при митозе. Амитоз.	2	2	4	7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Тестирование
8	Опорно-двигательный аппарат клетки		2		6	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Проверка конспектов. Устный опрос
	<b>Всего часов:</b>	14	4	20	43			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Цитология 3 семестр  
(наименование дисциплины)  
     заочная       
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	6
практических/ семинарских	
Лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	81
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7,8

Форма(ы) контроля:

экзамен     2     семестр  
зачет              семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2							
1.	Предмет и методы цитологии. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток	1			10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование. контрольная работа
2.	Поверхностный аппарат клетки. Мембраны. Химический состав и строение. Функции мембран. Надмембранные и субмембранные структуры поверхностного аппарата	1			10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование Устный опрос. Тестирование
3.	Цитоплазма клетки. Вакуолярная система. Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи, лизосомы. Строение, функции.	1		2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	контрольная работа .
4.	Митохондрии, морфология, локализация, ультраструктура и функции Пластиды растительной клетки.	1		4	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами,	Подготовка альбомов. контрольная работа. Тестирование
5	Ядерный аппарат клетки. Интерфазное ядро эукариот, основные элементы его	1		4	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная	Работа с основными и дополнительными	Подготовка альбомов. Устный опрос.

	структуры. Хроматин:эу-игетерохроматин, химические компоненты и функции. Уровни структурной организации. Строение и типы митотических хромосом. Кариотип клетки.					литература: 1-6	литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	
6.	Ядрышко. Строение и функции рибосом	1			10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	конспектирование
7	Жизненный цикл клетки. Митоз и его характеристика. Преобразование хроматина и поведение хромосом. Судьба клеточных органоидов при митозе. Амитоз.			2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Тестирование
8	Опорно-двигательный аппарат клетки				11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Проверка конспектов. Устный опрос
	<b>Всего часов:</b>	6		12	81			

## Аннотированное содержание разделов дисциплины.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки. Биология клетки - молекулярные механизмы функционирования клеток. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Связь цитологии с молекулярной биологией, генетикой, эмбриологией, физиологией и биохимией, Значение цитологии для медицинской и сельскохозяйственной науки.

### 2. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ

Подготовка клеточной теории. Клеточная теория Шванна. Значение для клеточной теории работ Вирхова и оценка его представления о развитии клеток. Современное состояние клеточной теории. Клетка - элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Гомологичность в строении клеток.

### 3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК

Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Люминесцентная и фазово-контрастная микроскопия. Гистохимические методы. Метод микрохирургии. Авторадиография. Метод скоростного (фракционного) центрифугирования. Метод культуры тканей.

### 4. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК

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. 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. ДНК ядра, ее строение и свойства, редупликация. Транскрипция. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Генетический аппарат бактерий. Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс. Хроматин, его химическая характеристика. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Ультраструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур - хромосом. Поведение хроматина - хромосом - во время митоза. Концепция о непрерывности хромосом в течение всего жизненного цикла клетки. Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Синтез РНК: транскрипционные единицы, предшественники иРНК, созревание иРНК, сплайсинг. Рибонуклеопротеиды - компоненты интерфазных ядер. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом. Число ядрышек в ядре, их хромосомное происхождение. Химия ядрышка, РНК ядрышка. Строение и химия рибосом. Предшественники рибосомных РНК. Пути синтеза рибосом. ДНК ядрышка. Строение и ультраструктура ядрышка. Цикл изменения структуры ядрышка в связи с его функцией. Судьба ядрышка в митозе и его связь с митотическими хромосомами. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Ядерно-цитоплазматический транспорт. Ядерный белковый матрикс, ламина; их структура и функциональное значение. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Теории строения основной цитоплазмы. Органоиды цитоплазмы. Цитоплазма как сложноструктурированная система. Матрикс цитоплазмы. Мембраны цитоплазмы. Роль липидов и белков в организации клеточных мембран. Липопротеидные



мембраны, их молекулярная организация. Плазматическая мембрана - барьерно-транспортная система. Рецепторная роль плазматической мембраны. Роль мембраны в клеточной проницаемости. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Теория клеточной проницаемости. Роль плазматической мембраны в процессах фагоцитоза и пиноцитоза, эндосомы, связь этих процессов с лизосомами. Другие функции плазматической мембраны: межклеточные контакты и связи. Гликокаликс животных клеток. Строение клеточной стенки растительных и прокариотических клеток; их химизм, свойства и развитие. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть - эргастоплазма, ее строение, химическая композиция и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе эндоплазматической сети. Связь гранулярной эндоплазматической сети с ядерной оболочкой. Аппарат Гольджи (пластинчатый комплекс): общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение ультраструктура и химия. Диктиосома, функции аппарата Гольджи: сегрегация, накопление; созревание, сортировка и экскреция секретов и других веществ в клетке. Лизосомы, история их открытия. Структура лизосом, их химическая характеристика, типы лизосом. Функциональное значение лизосом, их происхождение. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом и с работой аппарата Гольджи. Аутофагосомы. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Роль гладкой эндоплазматической сети в дезактивации различных химических агентов. Связь с функцией проведения возбуждения в мышечной ткани. Вакуолярная система клеток растений. Центральная вакуоль. Тонoplast. Развитие и происхождение вакуолярной системы, ее функциональное значение. Митохондрии - система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке: анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование. Строение крист, локализация в липопротеидных мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Изменение структуры митохондрий в зависимости от их функционального состояния. Матрикс митохондрий: РНК, ДНК, белки митохондрий. Проблема происхождения митохондрий. Аналоги митохондрий у бактерий. Хондриом - его типы и функциональные особенности, Пластиды. Тонкое строение хлоропластов, и развитие. Функции пластид. Лейкопласты, хромопласты. Проблема происхождения пластид. Центриоль: встречаемость среди клеток растений и животных. Ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Аналоги центриолей у простейших. Связь центриолярных структур с органоидами движения клетки; базальные тельца, Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий. Цитоскелет - опорно-двигательная система клеток. Микротрубочки, тонкое строение и химизм. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Роль микротрубочек в образовании ахроматинового веретена деления клеток. Роль веретена в расхождении хромосом при митозе. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Микрофиламенты, структура и химия. Свойства актиновых микрофиламентов. Микрофиламенты в мышечных и немышечных клетках. Промежуточные филаменты, структура и химия. Включения в цитоплазму клеток животных и растений; их локализация и функциональное значение. Функциональные системы клеток: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции. Система движения.

## 5. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток. Деление прокариотических клеток. Общая схема

непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у простейших. 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. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза, вопрос о пусковом механизме митоза. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у животных и растений. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. Эндомитоз и соматическая полиплоидия. Политения: политенные хромосомы.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

**(ОК-7)** - способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</li> <li>- характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</li> <li>- основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</li> </ul>	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап (уровень)	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> <li>-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</li> </ul>	1.фрагментарные умения	частичное освоение методов	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач

	-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности				
Третий этап (уровень)	Владеть: -приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. -приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности -приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, -культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	Отсутствуют навыки	Общие навыки анализа. Владеет приемам и саморазвития и самореализации	Владеет базовыми приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.	Демонстрирует владения на высоком уровне. Владеет приемами планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, - культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения

**ОПК 5** - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<p><u>1.Знать</u> учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.</p> <p><u>2.Знать</u> принципы клеточной организации биологических объектов.</p> <p><u>3.Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и</p>	Отсутствие знаний	Общие, но не структурированные знания о закономерностях воспроизведения и индивидуального	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных	Сформированные систематические знания. Знает принципы клеточной организации биологических объектов. Знает принципы биофизических и биохимических

	молекулярных механизмов жизнедеятельности		развития биологических объектов	законов	основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов. <u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений. Умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов
Третий этап (уровень)	<u>1. Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичное владения без грубых ошибок	Владеет базовым и приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10)

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,**

**навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	компетенции	Оценочные средства
1-й этап  Знания	<u>Знать:</u> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	<b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	Групповой опрос; собеседование. Контрольная работа.
	1. <u>Знать</u> учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. 2. <u>Знать</u> принципы клеточной организации биологических объектов. 3. <u>Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<b>ОПК -5</b> способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Контрольная работа Выполнение морфологических рисунков.
2-й этап  Умения	<u>Уметь:</u> -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. -анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту  -искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности	<b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	Индивидуальный опрос.  Контрольная работа
	<u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов. <u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов	<b>ОПК -5</b> способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ,	Выполнение морфологических рисунков

		мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
3-й этап Владеть навыками	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</li> <li>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</li> <li>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</li> <li>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</li> </ul>	<b>ОК - 7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	Индивидуальный опрос. Тестирование
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	<b>ОПК -5.</b> способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Выполнение морфологических рисунков. Способность описывать морфологические рисунки. Сдача немых препаратов.

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

#### Цитология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление: Биология

курс \_\_1\_\_, семестр \_\_2\_\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Общий план строения про-и эукариот. Строение и функции мембран				
Текущий контроль				

1. Аудиторная работа изучение препаратов и зарисовки в альбомах препаратов и электронно- микроскопических снимков	2	2	0	4
2. Коллоквиум письменный	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль	1	10	0	10
Всего				<b>24</b>
<b>Модуль 2 Органоиды цитоплазмы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа изучение препаратов и зарисовки в альбомах препаратов и электронно- микроскопических снимков	2	2	0	4
2 Коллоквиум письменный	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль	1	10	0	10
Всего				<b>24</b>
<b>Модуль 3 Клеточное ядро, деление клетки</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (проверка знания препаратов)	2	1	0	2
2 Коллоквиум письменный	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль	1	10	0	10
Всего				<b>22</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	2			2
2. Публикация статей	3		0	3
3 Участие в научном эксперименте	5		0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>

<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	<b>1</b>			<b>30</b>
Всего				<b>110</b>

Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Уровень знаний обучающегося по предмету соответствует оценке «удовлетворительно», если сумма баллов составляет 45-59 баллов, «хорошо», если сумма баллов составляет 61-79 баллов и «отлично», если сумма баллов составила 80-100 баллов.

<b>Компетенции</b>	<b>Результаты</b>	<b>Индикаторы</b>
(ОК-7) - способность к самоорганизации и самообразованию;	Средний балл рубежного контроля (результатов выполнения тестов 1-3)	от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией; от 60 до 80 % - базовый уровень; от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.
	Балл, соответствующий ответу на вопрос 1 экзаменационного билета	Оценка ответа на вопрос от 4 до 5 баллов соответствует начальному уровню сформированности компетенции, от 6 до 8 – базовому, от 9 до 10 – повышенному уровню
ОПК 5 - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;	Средний балл рубежного контроля (результатов выполнения тестов 1-3)	от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией; от 60 до 80 % - базовый уровень; от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции
	Балл, соответствующий ответу на вопрос 2,3 экзаменационного билета	Оценка ответа на вопрос от 4 до 5 баллов соответствует начальному уровню сформированности компетенции, от 6 до 8 – базовому, от 9 до 10 – повышенному уровню

### Экзаменационные билеты<sup>1</sup>

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить

<sup>1</sup>Если формой контроля является зачет, то описываются оценочные средства для зачета.



на экзамене составляет 30 баллов. Вопрос первый оценивает степень сформированности общепрофессиональных компетенций, вопрос второй – профессиональных компетенций, вопрос третий – общекультурных компетенций. Оценка ответа на вопрос от 4 до 5 баллов соответствует начальному уровню сформированности компетенции, от 6 до 8 – базовому, от 9 до 10 – повышенному.

Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. 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.

Для очно-заочного и заочного отделений:

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания по дисциплине, своевременно, аккуратно и грамотно выполнившему все учебные задания и лабораторные работы, умеющему свободно определять и описывать предусмотренные программой препараты, а также полностью усвоившему основную литературу и знакомому с дополнительной рекомендованной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал полный ответ, но допускает неточности, не отвечает на дополнительные вопросы, своевременно, успешно и грамотно выполнившему учебные задания и лабораторные работы, хорошо усвоивший основную литературу, рекомендованную программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал полный ответ на вопросы, допускает погрешности при ответе, но обладает необходимыми знаниями для устранения их под руководством преподавателя; своевременно, успешно и грамотно выполнившему учебные задания и лабораторные работы, хорошо усвоивший основную литературу, рекомендованную программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях по курсу цитологии, допускающему несвоевременность, ошибки и небрежность в выполнении учебных заданий и лабораторных работ, ошибочно определяющему, неверно описывающему предусмотренные программой учебные гистологические препараты, не умеющему определять их типичные детали, с погрешностями определяющему электронные микрофотографии. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не может продолжать дальнейшее изучение теоретических дисциплин без серьезной дополнительной подготовки.

Экзамен устный, студент готовится к экзамену в течение 45 минут, составляет конспект ответа. При оценке устного ответа учитываются следующие параметры: полнота, логичность, грамотное использование терминологии, теоретическая обоснованность, самостоятельность в интерпретации информации.

#### Экзаменационные вопросы по цитологии

##### 1. Предмет цитологии. Краткий очерк истории

2. Клеточная теория, ее положения и значение для биологии
3. Общие черты и различия в строении и делении клеток про- и эукариот.
4. Клетки растений и животных, общие черты строения и отличия.
5. Происхождение и эволюция клеток.
6. Методы исследования клеток. Световой микроскоп, его основные характеристики.

Правила работы с микроскопом.

7. Разрешающая способность микроскопа. Возможности световой микроскопии.

Изучение фиксированных клеток.

8. Техника приготовления микроскопических препаратов.
9. Красители, их классификация и назначение.
10. Метод электронной микроскопии, многообразие его возможностей.

11. Поверхностный аппарат клетки. Его организация и особенности у клеток прокариот и различных эукариот.

12. Краткая история изучения и модели мембран.

13. Химический состав мембран.

14. Строение мембраны, биологическая роль белков, липидов и углеводов.

15. Функции мембран. Барьерная функция.

16. Мембранный транспорт, общая характеристика процессов транспорта веществ.

17. Пассивный транспорт, его разновидности и характеристика.

18. Активный транспорт. Молекулярный механизм работы насосов. Биологическая роль активного транспорта.

19. Эндо – экзоцитоз.

20. Рецепторная функция мембран. Клеточная адгезия и принятие клеткой сигналов.

21. Плазматическая мембрана, особенности строения и функций. Надмембранные и субмембранные структуры и их значение.

22. Гликокаликс, строение и биологическая роль.

23. Клеточная стенка. Строение и функции стенки клеток растений, грибов и прокариот, сравнение.

24. Цитоплазма, ее структурные элементы.

25. Гиалоплазма, химический состав и функции.

26. Органоиды цитоплазмы, их общая характеристика и классификация.

27. Мембранные органоиды, характеристика и классификация.

28. Вакуолярная система цитоплазмы, ее состав, особенности и значение.

29. Шероховатая эндоплазматическая сеть. Строение и функции.

30. Гладкая эндоплазматическая сеть. Строение и особенности функционирования в клетках разного типа.

31. Комплекс Гольджи. Строение диктиосом. Функции комплекса Гольджи.

32. Лизосомы, функциональное многообразие, образование. Аутолизосомы.

33. Вакуолярный аппарат растительных клеток, компоненты и особенности организации.

34. Митохондрии, общая морфология, локализация, гипотезы о происхождении.

Понятие о хондриоме.

35. Ультраструктура митохондрий. Митохондриальный геном, его особенности.

36. Функции митохондрий. Окислительное фосфорилирование. АТФ, ее роль и пути образования в клетке.

37. Хлоропласты, ультраструктура, функции в связи с процессом фотосинтеза.

38. Многообразие пластид, возможные пути их взаимопревращения.

39. Немембранные органоиды цитоплазмы. Химический состав, структура и функции рибосом.

40. Опорно-двигательная система клеток (цитоскелет), ее организация и значение.

41. Микрофиламенты. Химическая природа, строение, локализация и функции.

42. Особенности организации цитоскелета в мышечных клетках. Строение и функции

миофибрилл.

43. Микротрубочки. Химическая природа, строение и локализация в интерфазной и делящейся клетке. Функции микротрубочек.

44. Реснички и жгутики, общий план строения и функции. Понятие о клеточном центре и его значении. Строение центриолей.

45. Промежуточные филаменты. Особенности строения, тканевая специфичность, функции.

46. Ядерный аппарат эукариотической клетки. Общий план строения и функции.

47. Число ядер в клетках растений и животных, их форма и локализация, взаимосвязь ядра и цитоплазмы.

48. Пространственная организация интерфазных хромосом внутри ядра, эухроматин, гетерохроматин.

49. Химический состав хромосом: ДНК и белки.

50. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК.

51. Белки хромосом гистоны, негистоновые белки; их роль.

52. Уровни упаковки ДНК в составе хроматина.

53. Митотические хромосомы. Морфологическая организация и функции.

54. Ядрышко. Ультраструктура, функции.

55. Ядерная оболочка. Строение, функции. Роль при взаимодействии ядра и цитоплазмы.

56. Клеточный цикл, общая характеристика и фазы.

57. Митоз как основной тип деления клеток эукариот.

58. Митоз в растительной и животной клетках. Общие черты и отличия.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРЕДМЕТ – «Цитология» 1 курс, 2 семестр, очная форма обучения  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующая кафедрой физиологии  
и общей биологии биологического факультета,  
д.б.н., профессор Хисматуллина З.Р. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

1. Сравнение клеток прокариот и эукариот.
2. Комплекс Гольджи – строение и основные функции.

### 3. Ядрышко – строение и функции.

Зав. кафедрой -

/З.Р.Хисматуллина/

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.

*Примерные критерии оценивания ответа на экзамене*

**Критерии оценки (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.

### Пример рубежного теста по дисциплине «Цитология»

1. Чем отличается эукариотическая клетка от прокариотической:

- а) ДНК циклического строения
- б) отсутствием рибосом
- в) присутствием аппарата Гольджи
- г) делением с участием мезосом

2. Эндоплазматическая сеть состоит из:

- а) диктиосом
- б) двумембранных образований
- в) системы цистерн и каналов
- г) микротрубочек

3. В митохондриях осуществляется:

- а) гидролиз веществ
- б) окислительное фосфорилирование
- в) цикл Кальвина

- г) синтез глюкозы
4. Основным химическим компонентом микротрубочек является:
- а) миозин
  - б) актин
  - в) тубулин
  - г) десмин
5. Высший (четвертый) уровень компактизации ДНК в хромосоме называется:
- а) нуклеомерный
  - б) хромомерный
  - в) нуклеосомный
  - г) хромонемный
6. Ядрышко участвует в:
- а) синтезерибосомной РНК
  - б) синтезе информационной РНК
  - в) синтезе транспортной РНК
  - г) синтезе белка
- 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос. Три теста по 10 вопросов. Всего 30 вопросов.

Для очно-заочного и заочного отделений студентам для получения допуска к экзамену необходимо ответить на 20 вопросов из 30.

**Темы лабораторных занятий представлены в методических указаниях.**

**Требования к рисункам и оформлению альбома:**

1. Рисунки выполняются в альбоме формата А4 или А5. Альбом должен быть подписан на титульном листе. Не следует заводить один альбом на несколько дисциплин.
2. Все рисунки выполняются простым карандашом, подписи к ним – авторучкой. Используется карандаш средней твердости.
3. Ориентация рисунков на листе – альбомная.
4. Рисунки располагаются только с одной стороны листа.
5. На одном листе должно располагаться не более одного занятия или темы, но одна тема может располагаться на нескольких листах. Ориентировочно размещают 2-4 рисунка на листе.
6. В верхней части страницы по центру размещается дата, название темы занятия. Над каждым рисунком обязательно пишется название микропрепарата, способ окрашивания и увеличение.
7. Работа над рисунком завершается обозначениями. Около выносных линий, идущих от рисунка, нужно проставить числовые обозначения, а под рисунком или справа от него выписать соответствующие названия. Обозначения должны быть около каждого рисунка.

**При оценивании рисунков в альбоме учитывается:**

1. Правильность отображения формы и расположения отдельных частей объекта относительно друг друга.
2. Соблюдение размеров и пропорций между частями одного рисунка. Разные рисунки на одном листе могут выполняться в разном масштабе.
3. Правильность подписей и обозначений к рисунку.
4. Аккуратность выполнения рисунков. Тщательность проработки отдельных деталей рисунка.
5. Срок сдачи альбома.

За каждый пункт 1 балл.

**Список препаратов:**

- Препарат 1. Общая морфология клетки печени аксолотля  
(окрашено гематоксилином и эозином)
- Препарат 2. Избирательная проницаемость мембран.  
Плазмоллиз в растительной клетке
- Препарат 3. Миелиновая оболочка мякотного нервного волокна  
(окрашено осмием)
- Препарат 4. Базофилия цитоплазмы в нервных клетках  
спинного мозга  
(окрашено по Нисслю)
- Препарат 5. Комплекс Гольджи в клетках спинального ганглия (окрашено осмием)
- Препарат 6. Митохондрии в эпителиальных клетках кишечника аскариды  
(окрашено по Альтману)
- Препарат 7. Митохондрии в клетках печени  
(окрашено по Альтману)
- Препарат 8. Митохондрии в клетках канальцев почек  
(окрашено по Альтману)
- Препарат 9. Реснички в клетках мерцательного эпителия кишечника беззубки  
(окрашено железным гематоксилином)
- Препарат 10. Миофибриллы в поперечнополосатой мышечной ткани (окрашено  
гематоксилином и эозином)
- Препарат 11. Нейрофибриллы в клетках спинного мозга  
(окрашено по Кахалу)
- Препарат 12. Жировые включения в клетках печени аксолотля  
(окрашено осмием, кармином)
- Препарат 13. Жировые включения в жировой ткани сальника кошки (окрашено суданом,  
гематоксилином)
- Препарат 14. Включения гликогена в клетках печени  
(окрашено по Бесту)
- Препарат 15. Пигментные включения в клетках кожи головастика  
(не окрашено)
- Препарат 16. Приготовление препарата и изучение строения  
листа элодеи
- Препарат 17. Приготовлений препарата кожицы чешуи репчатого лука. Изучение  
клеточной стенки и вакуолей
- Препарат 18. Пластиды в клетках кожицы листа традесканции
- Препарат 19. Форма ядер клеток в мазке крови человека  
(окрашено гематоксилином и эозином)
- Препарат 20. Ядра в клетках легкого  
(окраска на ДНК реактивом Шиффа по Фельгену)
- Препарат 21. Митоз в клетках корешка лука  
(окрашено железным гематоксилином)
- Препарат 22. Митоз в клетках печени аксолотля  
(окрашено железным гематоксилином)
- Препарат 23. Прямое деление (амитоз) в клетках десциметовой оболочки глаза лошади  
(окрашено гематоксилином и эозином)

Критерии оценки «немых» препаратов:

- 1 балл за верное название препарата;
- 1 балл за верное определение объекта;
- 1 балл за верное определение клеточных структур (органелл);
- 1 балл за верное определение метода окрашивания;

1 балл за умение объяснять применение данного красителя для окрашивания клеточных структур, тип красителя.

### **Примерные темы практических (семинарских) занятий (для очно-заочного отделения)**

#### **Темы докладов по теме «Цитоскелет».**

1. Микрофиламенты. Химическая природа, строение, локализация и функции
2. Особенности организации цитоскелета в мышечных клетках. Строение и функции миофибрилл.
3. Промежуточные филаменты.
4. Микротрубочки.
5. Микротрубочки цитоплазмы.
6. Центриоли.
7. Центриольный цикл.
8. Микротрубочки веретена деления.
9. Базальные тельца, реснички, жгутики (строение и образование)
10. Базальные тельца, реснички и жгутики (химия и функции).

Критерии оценки:

1-2 балла выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Студент, ответ которого оценивается 1-2 баллов, должен опираться в своем ответе на учебную литературу;

3-4 баллов выставляется студенту, если дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Эти баллы могут выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы;

- 5 баллов выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения 5 баллов необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области специальной педагогики, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.

#### **Задания для контрольной работы 1**

1. Предмет цитологии. Краткий очерк истории
2. Клеточная теория, ее положения и значение для биологии
3. Общие черты и различия в строении и делении клеток про- и эукариот.
4. Клетки растений и животных, общие черты строения и отличия.
5. Происхождение и эволюция клеток.
6. Методы исследования клеток. Световой микроскоп, его основные характеристики. Правила работы с микроскопом.
7. Разрешающая способность микроскопа. Возможности световой микроскопии. Изучение фиксированных клеток.
8. Техника приготовления микроскопических препаратов.

9. Красители, их классификация и назначение.
10. Метод электронной микроскопии, многообразие его возможностей.

### **Задания для контрольной работы 2**

1. Поверхностный аппарат клетки. Его организация и особенности у клеток прокариот и различных эукариот.
2. Краткая история изучения и модели мембран.
3. Химический состав мембран.
4. Строение мембраны, биологическая роль белков, липидов и углеводов.
5. Функции мембран. Барьерная функция.
6. Мембранный транспорт, общая характеристика процессов транспорта веществ.
7. Пассивный транспорт, его разновидности и характеристика.
8. Активный транспорт. Молекулярный механизм работы насосов. Биологическая роль активного транспорта.
9. Эндо – экзоцитоз.
10. Рецепторная функция мембран. Клеточная адгезия и принятие клеткой сигналов.
11. Плазматическая мембрана, особенности строения и функций. Надмембранные и субмембранные структуры и их значение.
12. Гликокаликс, строение и биологическая роль.

### **Задания для контрольной работы 3**

1. Цитоплазма, ее структурные элементы.
2. Гиалоплазма, химический состав и функции.
3. Органоиды цитоплазмы, их общая характеристика и классификация.
4. Мембранные органоиды, характеристика и классификация.
5. Вакуолярная система цитоплазмы, ее состав, особенности и значение.
6. Шероховатая эндоплазматическая сеть. Строение и функции.
7. Гладкая эндоплазматическая сеть. Строение и особенности функционирования в клетках разного типа.
8. Комплекс Гольджи. Строение диктиосом. Функции комплекса Гольджи.
9. Лизосомы, функциональное многообразие, образование. Аутолизосомы.
10. Вакуолярный аппарат растительных клеток, компоненты и особенности организации.
11. Митохондрии, общая морфология, локализация, гипотезы о происхождении. Понятие о хондриоме.
12. Ультраструктура митохондрий. Митохондриальный геном, его особенности.
13. Функции митохондрий. Окислительное фосфорилирование. АТФ, ее роль и пути образования в клетке.
14. Хлоропласты, ультраструктура, функции в связи с процессом фотосинтеза.
15. Многообразие пластид, возможные пути их взаимопревращения.
16. Немембранные органоиды цитоплазмы. Химический состав, структура и функции рибосом.

Контрольная работа проводится письменно в течение 30 минут. По вариантам, по два вопроса.

Критерии оценки:

*9-10\_\_ баллов выставляется студенту, если он показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.*



7-8\_\_ баллов выставляется студенту, если он показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует терминами. Ответ построен логично, материал излагается грамотно, но допускает некоторые погрешности.

5-6\_\_ баллов выставляется студенту, если он показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.

3-4\_\_ балла выставляется студенту, если он показывает слабый уровень теоретических знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

1-2\_\_ балла выставляется студенту, если он показывает слабый уровень теоретических знаний. Ответ представлен в 2-3 предложениях.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература**

1. Шамратова, Валентина Гусмановна. Атлас по цитологии : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 80 с. : ил. 66 экз.
2. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : Башкирский государственный университет, 2008-. Ч. 1 .— 2008 .— 92 с. : ил. 46 экз.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Цаценко , Л. В. Цитология : учеб. пособ. для студ. сельхоз. вузов, обуч. по биол. спец. / Л. В. Цаценко , Ю. С. Бойко .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2009 .— 186 с. : ил . 16 экз.
2. Соколов , Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов .— М. : КолосС, 2004 .— 351 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Допущ. М-вом сельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .26 экз.
3. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : курс лекций / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2012 .— 100 с. : ил. 40 экз.
4. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина .— 2-е издание, переработанное .— М. : Академия, 2007 .— 176 с. : ил . 57 экз.
5. Верещагина , В. А. Основы общей цитологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. и напр. подг. "Биология" / В. А. Верещагина .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2009 .— 172 с. : ил. 30 экз.
6. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. И.И. Садртдинова; З.Р. Хисматуллина. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtidinova\_Citologiya\_Med\_yk\_Ufa\_RIC\_BashGU\_2016.pdf>

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.

### Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

### Информационно-справочные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>  
наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>
3. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>  
наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

## 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
Аудитория №232	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle,

		<a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
Аудитория №332	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
Аудитория №224	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
Аудитория №230	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USN Business, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе Screen Media Apollo 153*203 см, мультимедийный проектор Vivitek D513W.
Аудитория №225	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, колориметр KF-77.
Аудитория № 319	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.
Аудитория № 231	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.).
Аудитория № 319	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.
Аудитория № 231	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.).
Аудитория № 428	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.
Читальный зал №1	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.