

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
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


дисциплина **Клеточная биология**
базовая часть

программа специалитета

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация
специалист

Разработчик (составитель) доц., к.б.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Садртдинова И.И._____ (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: __ к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена 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 физиологии и общей биологии протокол от «_13_» июня__ 2018г. № 13,
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	10
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	10
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	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины	17
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных
спланируемыми 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>Знать: 1. основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач</p>	<p>ОК - 7 -готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>Знать: –характеристику основных таксонов низших и высших растений, грибов, лишайников, высших и низших животных, особенности их строения, жизненные циклы развития, применение и использование их представителей в разнообразных целях; -биологические основы классификации растительного мира; -теоретические основы и базовые представления о разнообразии микробиологических объектов, физиологии микроорганизмов;</p>	<p>ОПК -7 -владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	
	<p>... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и геномной инженерии</p>	<p>ПК- 1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
Умения	<p>Уметь: 1. самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач</p>	<p>ОК - 7готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять ботанические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление временных препаратов, работать с микроскопом и бинокляром) при решении типовых профессиональных задач; -применять зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач; - применять микробиологические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление препаратов, работа с микроскопом и бинокляром) при решении типовых профессиональных задач; - использовать знания, полученные при изучении основ анатомии и физиологии в профессиональной деятельности. <p>2.</p>	<p>ОПК -7-владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	
	<p>... уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований 	<p>ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <p>1. навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей</p>	<p>ОК 7 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>Владеть:</p> <p>-комплексом лабораторных и</p>	<p>ОПК -7 -владение методами</p>	

	полевых ботанических, зоологических, микробиологических, биохимических методов исследований	наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)	
	<p>.. владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами геномной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ 	<p>ПК-1</p> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клеточная биология» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Целью учебной дисциплины «Клеточная биология» является создание у студентов основополагающего уровня знаний по морфологии, молекулярной организации и функциях клетки для более детального изучения разнообразных аспектов клеточной биологии в курсах Основы анатомии, основы гистологии, физиология животных и человека, теории эволюции, геномная инженерия, генетики, эмбриология.

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 Клеточная биология на 1 семестр

 очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	18
практических/ семинарских	
Лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:
экзамен 1 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.	История клеточной биологии. Предмет и методы клеточной биологии. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток	2		2	4	Осн.:1-3 Доп:1-13	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование. Работа с препаратами.
2.	Поверхностный аппарат клетки. Мембраны. Химический состав и строение. Функции мембран. Надмембранные и субмембранные структуры поверхностного аппарата	4		2	4	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование Контрольная работа
3.	Цитоплазма клетки. Вакуолярная система. Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи, лизосомы. Строение, функции.	4		6	4	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами, атласами	Работа с гистологическими препаратами. Контрольная работа.
4.	Митохондрии, морфология, локализация, ультраструктура и функции Пластиды растительной клетки. Ультраструктура и функции хлоропластов.	2		2	6	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Контрольная работа

							Работа с микропрепаратами, атласами	
5	Рибосомы. Опорно-двигательная система клетки. Классификация, строение, локализация и функции. Включения	2		2	6	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами, атласами	Подготовка альбомов.
6.	Ядерный аппарат клетки. Интерфазное ядро эукариот, основные элементы его структуры. Хроматин:эу-игетерохроматин, химические компоненты и функции. Уровни структурной организации.	2		2	6	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами, атласами	Подготовка альбомов. Тестирование
7	Жизненный цикл клетки. Митоз и его характеристика. Амитоз. Мейоз	2		2	6	Осн.:1-3 Доп:1-13	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами, атласами	Подготовка альбомов.
	Всего часов:	18		18	36			

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: Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки. Метаболизм делящейся клетки. Мейоз у животных и растений. Различия между митозом и мейозом.

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) - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию

творческого потенциала

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)	Знать: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Демонстрирует высокий уровень знаний. Знает основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	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

Третий этап (уровень)	Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей	Отсутствуют навыки	Общие навыки анализа	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне
-----------------------	---	--------------------	----------------------	---------------------------	--

ОПК 7 - владением методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)

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)	Знать: – характеристику основных таксонов низших и высших растений, грибов, лишайников, высших и низших животных, особенности их строения, жизненные циклы развития, применение и использование их представителей в разнообразных целях; -биологические основы классификации растительного мира; -теоретические основы и базовые представления о разнообразии микробиологических объектов, физиологии микроорганизмов;	1. Отсутствие знаний, умений и навыков	Общие, но не структурированные знания о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных законов	Сформированные систематические знания об особенностях клеточного строения
Второй этап (уровень)	Уметь: -применять ботанические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление временных	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений описания препаратов, умеет работать с микроскопом

	<p>препаратов, работать с микроскопом и биноклем) при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>-применять зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>- применять микробиологические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление препаратов, работа с микроскопом и биноклем) при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>- использовать знания, полученные при изучении основ анатомии и физиологии в профессиональной деятельности.</p>				
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <p>-комплексом лабораторных и полевых ботанических, зоологических, микробиологических, биохимических методов исследований</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки</p>	<p>Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок</p>	<p>Владеет базовыми приемами</p>	<p>Демонстрирует владения на высоком уровне</p>

ПК 1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

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)	Знать: основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	Отсутствуют знания	Демонстрирует частичные знания	Демонстрирует знания, но есть пробелы	Раскрывает полностью навыки работы
Второй этап (уровень)	уметь использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	Фрагментарные умения	Частичные умения	Демонстрирует высокий уровень умений. Уметь объяснять основные понятия клеточной биологии	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с биоинформационным ресурсами;	Отсутствуют навыки	Фрагментарное владение навыками	В целом успешное, но не систематич	Успешное применение

	<p>- физико-химическими методами исследования макромолекул;</p> <p>- методами генной инженерии и биоинженерии;</p> <p>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</p> <p>.</p>		<p>анализа цитологических препаратов и электронных микрофотограмм.</p>	<p>еское применение морфологических методов исследований в области клеточной биологии, цитологии. идентифицировать различные виды клеток и неклеточных структур на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях</p>	<p>морфологических методов при проведении научных исследований области клеточной биологии и цитологии</p>
--	--	--	--	--	---

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	Знать: 2. основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной	ОК – 7 -готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	контрольная работа

	<p>деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач</p>		
	<p>Знать: –характеристику основных таксонов низших и высших растений, грибов, лишайников, высших и низших животных, особенности их строения, жизненные циклы развития, применение и использование их представителей в разнообразных целях; -биологические основы классификации растительного мира; -теоретические основы и базовые представления о разнообразии микробиологических объектов, физиологии микроорганизмов;</p>	<p>ОПК -7 -владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	<p>лабораторные работы</p>
	<p>... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и геномной инженерии</p>	<p>ПК- 1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>Собеседование, контрольная работа</p>
<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p>Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач</p>	<p>ОК - 7Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Устный опрос.</p>
	<p>Уметь: -применять ботанические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление временных препаратов, работать с микроскопом и бинокляром) при решении типовых профессиональных задач;</p>	<p>ОПК -7 -владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	<p>Лабораторная работа</p>

	<p>-применять зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>- применять микробиологические методы исследований (наблюдение, сбор, описание, идентификация, приготовление препаратов, работа с микроскопом и биноклем) при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>- использовать знания, полученные при изучении основ анатомии и физиологии в профессиональной деятельности.</p>		
	<p>... уметь: использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;</p> <p>- создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты;</p> <p>- выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты;</p> <p>-получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии;</p> <p>-грамотно излагать выводы исследований</p>	<p>ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p><i>Устный опрос. Тестирование</i></p>
3-й этап	<p>Владеть: 2. навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей</p>	<p>ОК 7 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Собеседование Контрольная работа</p>
Владеть навыками	<p>Владеть: -комплексом лабораторных</p>	<p>ОПК -7 -владение методами</p>	<p>Лабораторная работа.</p>

	и полевых ботанических, зоологических, микробиологических, биохимических методов исследований	наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)	Выполнение морфологических рисунков.
	.. владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами геной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Способность описывать морфологические рисунки. Сдача немых препаратов.

4.3. Рейтинг-план дисциплины Клеточная биология

Направление: Биоинженерия и биоинформатика
курс __1__, семестр __1__

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Предмет и методы клеточной биологии. Прокариотические и эукариотические клетки.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа изучение препаратов и зарисовки в альбомах препаратов и электронно-микроскопических снимков	2	2	0	4
2.Контрольная работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Тесты	1	10	0	10
Всего				24
Модуль 2 История изучения и модели мембран. Строение и функции мембран.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа изучение препаратов и зарисовки в альбомах препаратов и электронно-	2	2	0	4

микроскопических снимков				
2 Контрольная работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Тесты	1	10	0	10
Всего				24
Модуль 3 Цитоплазма клетки, строение и функции органоидов. Ядерный аппарат клетки, митоз, амитоз				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (проверка знания препаратов)	2	1	0	2
2 Контрольная работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Тесты	1	10	0	10
Всего				22
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	2			2
2. Публикация статей	3		0	3
3 Участие в научном эксперименте	5		0	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				
Экзамен				30
Всего				110

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.

Компетенции	Результаты	Индикаторы
ОК-7 - готовность к саморазвитию, самореализации,	Средний балл рубежного контроля (результатов)	от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией;

использованию творческого потенциала	выполнения тестов 1-3)	от 60 до 80 % - базовый уровень; от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.
	Балл, соответствующий ответу на вопрос 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
ОПК 7 - владением методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)	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
ПК-1 - способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	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 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 билеты¹

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 на экзамене составляет 30 баллов. Вопрос первый оценивает степень сформированности

обще профессиональных 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.

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.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Основные методы исследования клетки.
2. Сравнение клеток прокариот и эукариот.
3. Сравнение клеток животных и высших растений.
4. Репликация ДНК в клетке.
5. Структура хроматина – уровни компактизации ДНК.
6. Строение хромосомы в митозе и интерфазе.
7. Белки ядра – основные классы и их функции.
8. Ядрышко – строение и функции.
9. Ядерная оболочка – строение, функции и поведение в клеточном цикле.
10. Ядерная пора и ядерно-цитоплазматический транспорт.
11. Эндоплазматическая сеть – строение и основные функции.
12. Строение мембраны. Фосфолипиды мембран и их свойства.
13. Строение мембраны. Белки клеточных мембран.
14. Рецепторы плазматической мембраны: строение и механизм работы.
15. Перенос веществ через мембрану – различные механизмы.
16. Экзоцитоз и эндоцитоз. Цикл эндосом.
17. Комплекс Гольджи – строение и основные функции.
18. Лизосомы – биогенез, ферментный состав, роль в клетке.
19. Транспортные везикулы – строение, свойства.
20. Пероксисомы – строение и функции.
21. Митохондрии – строение и основные функции.
22. Цепь переноса электронов и генерация АТФ в митохондриях.
23. Хлоропласты – строение и основные функции.
24. Сравнение митохондрий, хлоропластов и прокариотической клетки.
25. Микрофиламенты – свойства, расположение в клетке.
26. Микротрубочки – свойства, расположение в клетке.
27. Сравнение микротрубочек и микрофиламентов.
28. Моторные белки микротрубочек.
29. Сравнение миозинов и кинезинов.
30. Центриоль и centrosoma.
31. Промежуточные филаменты.
32. Движение клеток по субстрату - амебоидная подвижность.
33. Реснички и жгутики эукариот – строение и механизм работы.
34. Митоз: фазы митоза.

35. Механизмы движения хромосом в митозе.
36. Цитокинез у животных и растений.
37. Клеточный цикл – основные фазы.
38. Регуляция клеточного цикла.
39. Явление апоптоза и его механизмы.
40. Рецепторы – строение и принцип работы.

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

ПРЕДМЕТ – «Клеточная биология» 1 курс, 1 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 «Клеточная биология»

1. Чем отличается эукариотическая клетка от прокариотической:
 - а) ДНК циклического строения
 - б) отсутствием рибосом
 - в) присутствием аппарата Гольджи
 - г) делением с участием мезосом
2. К химическим компонентам биологических мембран не относятся:
 - а) белки
 - б) триглицериды
 - в) фосфолипиды
 - г) холестерин
3. Эндоплазматическая сеть состоит из:
 - а) диктиосом
 - б) двумембранных образований
 - в) системы цистерн и каналов
 - г) микротрубочек
4. В митохондриях осуществляется:
 - а) гидролиз веществ
 - б) окислительное фосфорилирование
 - в) цикл Кальвина
 - г) синтез глюкозы

- 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос. Три теста по 10 вопросов. Всего 30 вопросов.

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. Плазмолиз 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. Приготовление 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.

Задания для контрольной работы 1

1. Предмет клеточной биологии. 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. Клеточная биология : учеб. пособие / В. Г. Шамратова, И. И. Садртдинова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— 72 с. : ил. 29 экз.
2. Шамратова, Валентина Гусмановна. Атлас по цитологии : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 80 с. : ил. 66 экз.
3. 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. Клеточная биология [Электронный ресурс] : методические указания для студентов биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. И.И. Садртдинова; В.Г. Шамратова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— [URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtdinova_Shamratova_sost_Kletocnaja_biologija_mu_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtdinova_Shamratova_sost_Kletocnaja_biologija_mu_2017.pdf)
2. 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.
3. 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-вомсельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .26 экз.
4. Палеев Н. Г. , Бессчетнов И. И. Основы клеточной биологии: учебное пособие. Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241144&sr=1
5. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина .— 2-е издание, переработанное .— М. : Академия, 2007 .— 176 с. : ил . 57 экз.
6. Попов Б.В. Введение в клеточную биологию стволовых клеток Издательство "СпецЛит" 2010. - 319 с. https://e.lanbook.com/book/59847#book_name
7. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М. 2005. Биб. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe>
8. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>
9. Жукова, А.Г. Молекулярная биология : учебник / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
10. Стволинская, Н.С. Цитология : учебник / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с.236-237. - ISBN 978-5-7042-2354-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>
11. Завалеева, С. Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>
12. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И.И. Некрасова ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2008. - 152 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9596-0516-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856>
13. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания, программа, планы, вопросы / БашГУ; сост. В. Г. Шамратова. — Уфа: РИО БашГУ, 2007. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

<URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ShamratovaCitologiiMetUkProgramma,plan.Vopros.2007.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 (доступ к электронным научным журналам) - 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

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
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. 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
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. 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
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.). 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
Аудитория № 319	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт. 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
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.). 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
Аудитория № 428	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт. 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
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. 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. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.