

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Клеточная биология Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Мифтахова Р.Р.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший научный сотрудник, к.н. Мифтахова Р.Р. (НИЛ OpenLab Генные и клеточные технологии, Научно-клинический центр прецизионной и регенеративной медицины), rrmiftahova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- Строение клетки
- Типы клеточных контактов
- Жизненный цикл клетки
- Морфологические и биохимические методики определения жизнеспособности клеток
- Основные типы клеточных рецепторов
- Основные правила работы с культурами клеток

Должен уметь:

- самостоятельно изучать учебную и научную литературу по клеточной биологии;
- оперировать основными терминами и понятиями в клеточной биологии;
- знать основные механизмы, вовлеченные в процессы жизнедеятельности эукариотических клеток;
- знать основные внутриклеточные сигнальные пути.

Должен владеть:

- навыками поиска и работы с научной литературой;
- навыками работы с биологическими базами данных
- навыками выбора методов и средств решения задач изучения клеток
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.
- критически анализировать специализированную литературу
- выбирать и применять экспериментальные методы исследования

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Строение клетки	1	2	2	0	20
2.	Тема 2. Межклеточная коммуникация	1	2	6	0	15
3.	Тема 3. Клеточный цикл	1	2	6	0	9
4.	Тема 4. Принципы культивирования клеток	1	2	10	0	0
5.	Тема 5. Основные методы изучения клеточных структур	1	2	12	0	0
	Итого		10	36	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Строение клетки

Строение клетки: клеточная теория, классификация клеток по принципу организации, прокариоты, археи и эукариоты. Современные представления о структуре клетки, органеллы и органоиды клетки, их классификация, строение, функции. Функции мембранных структур в жизнедеятельности клеток, принцип компартментализации.

Тема 2. Межклеточная коммуникация

Внеклеточный матрикс, клеточные контакты, белки клеточной адгезии. Межклеточная сигнализация, основные типы клеточных рецепторов и их лигандов, принципы сигнализации, понятия об агонистах и антагонистах. Нарушения в функционировании межклеточной сигнализации. Роль белков межклеточных контактов в развитии патологических процессов.

Тема 3. Клеточный цикл

Жизненный цикл клетки: от образования до гибели. Основные этапы клеточного цикла, интерфаза, митоз. Апоптоз и некроз. Регуляция клеточного цикла, роль циклинов в регуляции клеточного цикла. Контрольные точки клеточного цикла. Нарушения клеточного цикла и их роль в возникновении различных патологических состояний.

Тема 4. Принципы культивирования клеток

Культивирование на питательных средах как способ исследования жизнедеятельности клеток. Первичные культуры и клеточные линии: различия, преимущества и недостатки. Методы иммортализации клеток. Стволовые клетки и клеточное репрограммирование. Основные сведения о принципах культивирования клеток, питательные среды, оборудование, принципы стерильной работы.

Тема 5. Основные методы изучения клеточных структур

Методы микроскопии: световая, флуоресцентная, конфокальная, электронная, атомно-силовая. Центрифугирование как метод разделения клеток, клеточных органелл и макромолекул. Иммунологические методы - ИФА, вестерн-блот, иммунопреципитация. Применение технологий рекомбинантных ДНК для изучения клеток, CRISPR-CAS система.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-1	1. Строение клетки
2	Тестирование	ПК-1	3. Клеточный цикл
3	Тестирование	ПК-1	5. Основные методы изучения клеточных структур
	Экзамен	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1 2 3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Тестирование

Тема 1

Примеры тестовых вопросов

1. Роль клеточной теории в науке заключается в...

- а) обобщении знаний о строении организмов
- б) открытие клеточного ядра
- в) открытие механизмов обмена веществ

2. Признаки, отличающие клетки бактерий от эукариотических клеток.

- а) наличие рибосом, отсутствие ядра
- б) гетеротрофный способ питания
- в) отсутствие ядра, наличие нуклеотида
- г) наличие лизосом, отсутствие плазматической мембраны

3. Для какой органеллы характерно наличие двойной мембраны

- а) Рибосома
- б) Ядро
- в) Лизосома
- г) Пероксисома

4. Органелла, участвующая в синтезе белка

- а) Протеосома
- б) Рибосома
- в) Пероксисома
- г) Митохондрия

5. Окислительное фосфорилирование проходит:

- а) Митохондриях

- б) Ядре
 - в) Цитоплазме
 - г) ЭПР
6. Мембраны какой органеллы богаты кардиолипином
- а) Ядро
 - б) Лизосомы
 - в) Аппарат Гольджи
 - г) Митохондрии
7. Органелла обладающая собственным геномом
- а) ЭПР
 - б) Лизосомы
 - в) Аппарат Гольджи
 - г) Митохондрии
8. К вакуолярной системе не относятся органеллы
- а) Пероксисомы
 - б) Лизосомы
 - в) Рибосомы
 - г) Аппарат Гольджи
9. Нуклеосома включает в себя
- а) Негистоновый кор, линкерную ДНК
 - б) Н1, гистон, линкерную ДНК
 - в) ДНК, Н1, гистоны
 - г) гистоновый кор, линкерную ДНК
10. Как называются белки, которые присоединяют рибосому к мембране гранулярного ЭПР
- а) рибофорины
 - б) рибозимы
 - в) энзимы
 - г) десмоглеины

2. Тестирование

Тема 3

Примеры тестовых вопросов

1. Жизненный цикл клетки включает в себя стадии
- а) G0+G1+S+G2+M
 - б) часть G1+S+G2+M3
 - в) G0+часть G1+S+G2+M
 - г) G0+G1+G2+M
2. Клеточный цикл эукариотических клеток включает следующие стадии:
- а) телофаза, митоз, бинарное деление
 - б) профаза, метафаза, анафаза
 - в) интерфаза, митоз, цитокинез
 - г) хроматин, хроматида, хромосома
3. Во время профазной стадии митоза
- а) образуются хромосомы
 - б) хромосомы отделяются
 - в) хромосомы выстраиваются
 - г) образуется два ядра
4. Хромосомы скреплены друг с другом посредством
- а) глюкозы
 - б) ламинином
 - в) центромеры
 - г) цитоплазмы
5. Перед делением ячейка должна сделать копию своей.
- а) цитоплазмы
 - б) ДНК
 - в) АТФ
 - г) лизосомы
6. Во время метафазной стадии митоза
- а) хромосомы выстраиваются в линию
 - б) образуются хромосомы

- в) образуется два ядра
- г) хромосомы отделяются
- 7. Во время анафазной стадии митоза
 - а) образуется два ядра
 - б) образуются хромосомы
 - в) хромосомы выстраиваются
 - г) хромосомы отделяются
- 8. Во время цитокинеза клетка
 - а) делится на две клетки
 - б) копирует ДНК
 - в) расщепляет ядро
 - г) образует хромосомы
- 9. Самая длинная часть клеточного цикла - это.
 - а) деление
 - б) цитокинез
 - в) интерфаза
 - г) митоз
- 10. Белок циклин
 - а) активатор протеинкиназ
 - б) активатор протеосом
 - в) супрессор рибосом
 - г) модулятор активности поринов

3. Тестирование

Тема 5

Примеры тестовых вопросов

1. Увеличение светового микроскопа равно:

- а) произведению увеличения объектива на увеличение окуляра
- б) разности между увеличением объектива и окуляра
- в) сумме увеличений объектива и окуляра
- г) увеличению объектива

2. Принцип темнопольной микроскопии основан на:

- а) люминисценции объекта
- б) дифракции света при боковом освещении объекта
- в) интерференции световых волн
- г) поглощении света объектом

3. Предел разрешения светового микроскопа:

- а) 200 мкм
- б) 0,01 мкм
- в) 0,2 мкм
- г) 1-2 мкм
- д) 10 мкм

4. Фиксация исследуемого препарата позволяет все, кроме :

- а) снизить риск заражения
- б) увеличить контрастность препарата
- в) прикрепить микробные клетки к стеклу
- г) увеличить предел разрешения микроскопа

5. Скорость центрифугирования зависит от:

- а) угловой скорости вращения ротора и радиального расстояния частицы от оси вращения
- б) квадратного корня из угловой скорости ротора и радиального расстояния частицы от оси вращения
- в) квадратного корня из угловой скорости только ротора
- г) радиального расстояния частицы от оси вращения

6. Скорость осаждения зависит от:

- а) приложенной центробежной силы
- б) плотности и размера частиц
- в) плотности и вязкости среды
- г) всего вышеперечисленного

7. На эффективность иммунофлуоресцентной окраски могут влиять:

- а) Флуоресцентная визуализация клетки
- б) Специфичность антител

- в) Химическая природа антигена
- г) Пермеабиллизация образца
- 8. Частицы золота во время иммуноэлектронной микроскопии применяются потому что золото
 - а) Инертно
 - б) Блестит (легче наблюдать)
 - в) Дешевле, чем платина
 - г) Обладает высокой электронной плотностью
- 9. Электрофорез в денатурирующих условиях разделяет белки в зависимости от свойств белков потому что:
 - а) Белки обладают разной чувствительностью к рН
 - б) Различные белки имеют разную молекулярную массу
 - в) Различные белки имеют разные заряды
 - г) Белки обладают разной чувствительностью к температуре
- 10. Какой метод не является методом обнаружения белка
 - а) Вестерн блоттинг
 - б) Иммунофлуоресцентная микроскопия
 - в) Иммунофлуоресцентное мечение
 - г) Иммуноэлектронная микроскопия
- 11. Неспецифические сайты на нитроцеллюлозной мембране могут быть заблокированы:
 - а) Додецилсульфатом натрия
 - б) Хлоридом натрия
 - в) Сухим молоком
 - г) Глицерином

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Вопросы

1. Прокариотические и эукариотические клетки.
2. Методы исследования биологии клетки. Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Метод автордиографии. Метод гибридизации *in situ*.
3. Методы исследования биологии клетки. Фракционирование клеток и клеточного содержимого. Метод клеточных культур. Цитофотометрия. Полимеразная цепная реакция. Биологические чипы.
4. Плазматическая мембрана - общая характеристика химических и физических свойств мембран. Модели плазматических мембран.
5. Рибосомы - структурно-функциональная организация. РНК рибосом. Белки рибосом. Характеристика субъединиц рибосомы.
6. Цитоскелет. Общая характеристика. Функции. Белки цитоскелета.
7. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение жгутика и базального тельца
8. Белки клеточной адгезии, взаимодействие клетка-матрикс.
9. Клеточные рецепторы, типы рецепторов, внутриклеточные сигнальные каскады.
10. Общая морфология митохондрий. Ультраструктурная организация. Топография митохондрий в клетке. Геном митохондрий.
11. Ядрышко - источник рибосом. Ядрышковые организаторы, компоненты. Разновидности ядрышек. Схема работы генов ядрышка
12. Клеточный цикл клетки и его регуляция. Основные события интерфазы. G1 и G2-чекпойнт системы клеточного цикла. Точки рестрикции.
13. Митоз - биологическое значение, характеристика фаз митоза. Митотический аппарат. Типы митоза. Амитоз. Уровни регуляции митотической активности
14. Мейоз ?биологическое значение, характеристика фаз.
15. Эндоплазматический ретикулум или сеть (ЭПР) ?общая характеристики Шероховатый и гладкий ЭПР.
16. Вакуолярный аппарат клетки - гидролазные пузырьки, лизосомы и их гетерогенность, эндосомы.
17. Пероксисомы, поросомы, протеасомы. Убквинтиновая система.
18. Ядерная мембрана . Строение ядерного порового комплекса. Нуклеоцитоплазматический транспорт веществ.
19. Общая характеристика биосинтез белка. Общие свойства генетического кода и его расшифровка. Транскрипция. Трансляция
20. Общая характеристика механизма репликации ДНК, ДНК-полимеразы.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
		2	15
		3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки: 2-е изд., испр. - Москва: [Лаборатория Пилот, 2018] - 768с.

2. Кассимерис Л. Клетки по Льюину: 3-е - Издательство 'Лаборатория знаний', 2018 - 1059с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103028>

4. Фрешни Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство: 4-е - Издательство 'Лаборатория знаний', 2018 - 791с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103030>

7.2. Дополнительная литература:

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. (комплект) / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под редакцией Р. Сопера. 7-е изд. (эл.). Москва : Лаборатория знаний, 2015. 1463 с. ISBN 978-5-9963-2668-6. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/book/70789> (дата обращения: 07.09.2019).

Кребс, Д. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского И. А. Кофиади [и др.]. 2-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2017. 922 с. ISBN 978-5-00101-582-6. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/book/103025> (дата обращения: 07.09.2019).

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. 3-е изд. Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ 2017. 749 с. ISBN 978-5-00101-544-4. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/book/103034> (дата обращения: 07.09.2019).

Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. 3-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2018. 1059 с. ISBN 978-5-00101-587-1. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 07.09.2019). Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой. 3-е изд. Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. Том 3 : Пути передачи информации 2017. 451 с. ISBN 978-5-00101-546-8. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/book/103035> (дата обращения: 07.09.2019).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База знаний по биологии человека - humbio.ru

Образовательный сайт Khan academy - <https://www.khanacademy.org/science/biology>

Открытые веб-курсы по клеточной биологии Массачусетского технологического института - <https://ocw.mit.edu/courses/biology/7-06-cell-biology-spring-2007/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Внимательно слушать лекционный материал, тщательно записывать, при необходимости делать пометки и приготовить вопросы по неясным моментам. Для лучшего усвоения материала при последующей самостоятельной работе расширить теоретические знания с использованием специализированной литературы и учебных материалов изложенных в рекомендованных вебсайтах.
практические занятия	Перед выполнением практических работ внимательно выслушать теоретическое введение преподавателя и выполнять, попытаться вникнуть в логику эксперимента, понять принципы анализа. При выполнении практических заданий точно и лаконично отмечать все этапы работы в лабораторном журнале и сохранять исходные файлы полученные с приборов.
самостоятельная работа	Главная задача курса направлена на формирование знаний о биологии клетки и методах ее изучения. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники, специализированные вебсайты и образовательные видеопередачи или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет источники.
тестирование	Тестирование как форма контроля необходима для закрепления пройденного материала, как теоретических вопросов, так и практических знаний. При прохождении тестирования следует вдумчиво прочитать все варианты ответов и выбрать наиболее подходящий. В рамках тестирования к данной учебной программе в каждом вопросе может быть более одного верного ответа.
экзамен	Оценка с высокими баллами выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях и определениях клеточной биологии, четко представляет основные структурные элементы клетки. Демонстрирует познания в современных методах изучения биологии клетки. Оценка со средними баллами выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и данного предмета, четко представляет основные свойства клетки, строение клетки, однако его ответе содержится ряд неточностей. Экзамен не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует значительных поправок в ответах.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Клеточная биология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Клеточная биология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .