

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

Специальный семинар: Молекулярная биология клеток и тканей Б1.В.ОД.8.1

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: 2016

Автор(ы): Часов А.В.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Казань

2017

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) Часов А.В.

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
ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы
ОПК-4	способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
ОПК-9	способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ПК-4	способность генерировать новые идеи и методические решения

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

основы молекулярной, клеточной и тканевой организации живой природы;
 общие свойства большинства эукариотических клеток, присущие им молекулярные механизмы наследственности и проблемы клеточной адгезии и внеклеточного матрикса;
 молекулярные механизмы функционирования клеток в организме многоклеточных животных и растений;
 природу процессов, происходящих в изолированных органах и тканях, на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях.

2. должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;
 публично презентовать научный материал, вести дискуссию, аргументировать и защищать выдвигаемые положения.

3. должен владеть:

навыками самостоятельного поиска научного материала по заданной тематике;
 навыками логичного и информативного представления материал в виде презентации по заданной научной теме;
 навыками профессиональной полемики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

транслировать полученную информацию в системном виде;

разъяснять закономерности функционирования биополимеров (белков и нуклеиновых кислот), механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации;

разъяснять роль и место клеток при формировании многоклеточных организмов, начиная с образования яйцеклеток и сперматозоидов и кончая нарушением многоклеточной организации при раковых заболеваниях; понимать молекулярные основы патологических процессов.

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, 2 семестрах.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 62 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки.	1	0	2	0	2
2.	Тема 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы.	1	0	2	0	2
3.	Тема 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез.	1	0	2	0	2
4.	Тема 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА.	1	0	2	0	2
5.	Тема 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции.	1	0	4	0	4
6.	Тема 6. Как изучают клетки?	1	0	2	0	2
7.	Тема 7. Программируемая клеточная смерть.	1	0	2	0	2
8.	Тема 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы.	1	0	2	0	2
9.	Тема 9. Плазматическая мембрана.	1	0	2	0	2
10.	Тема 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты.	1	0	2	0	2
11.	Тема 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов.	1	0	2	0	2
12.	Тема 12. Клеточное ядро.	1	0	2	0	2
13.	Тема 13. Контроль генной экспрессии.	1	0	2	0	2
14.	Тема 14. Цитоскелет.	1	0	2	0	2
15.	Тема 15. Межклеточная сигнализация.	1	0	2	0	2
16.	Тема 16. Рост и деление клеток.	1	0	2	0	2
17.	Тема 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.	1	0	2	0	2
18.	Тема 18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение.	2	0	2	0	4
19.	Тема 19. Клеточные механизмы развития.	2	0	2	0	4
20.	Тема 20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей.	2	0	2	0	4
21.	Тема 21. Иммунная система.	2	0	2	0	4
22.	Тема 22. Аутоиммунные заболевания.	2	0	4	0	6
23.	Тема 23. Нервная система.	2	0	2	0	4
24.	Тема 24. Особенности растительных клеток.	2	0	2	0	4
25.	Тема 25. Культура тканей.	2	0	2	0	4
26.	Тема 26. Рак.	2	0	4	0	6

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
27.	Тема 27. Молекулярная биология ВИЧ.	2	0	4	0	6
	Итого		0	62	0	82

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки.

Введение в биологию клетки. Эволюция клетки. От молекул - к первой клетке. Суть теории А.И. Опарина. Простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях. Самореплицирующиеся молекулы подвержены естественному отбору. От прокариот к эукариотам. От клеток - к многоклеточным организмам.

Тема 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы.

Невидимый мир вирусов. Вирусы, плазмиды и транспозоны. Самозваные диктаторы и мистификаторы клеток. Лабораторная диагностика вирусных заболеваний. Вирусная теория происхождения опухолей. Прионы - особый класс инфекционных агентов. Прионные болезни: спонтанное возникновение и наследственность.

Тема 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез.

Малые молекулы, энергия и биосинтез. Химические компоненты клетки: сахара, жирные кислоты, аминокислоты и нуклеотиды. Упорядоченность биологических систем и энергия. Питательные вещества и источники энергии клетки. Биосинтез и создание упорядоченности, координация катаболизма и биосинтеза.

Тема 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА.

Активные формы кислорода и азота, вторичные мессенджеры. Механизм действия циклического АМР и ионов кальция. Передача экстраклеточных сигналов в генетический аппарат клетки. Механизмы передачи сигнала с участием рецепторных белков клеточной поверхности. Рецепция стрессового сигнала, преобразование, умножение и передача на промоторные участки генов, репрограммирование экспрессии генов, изменение спектра синтезируемых белков и функциональный ответ клеток.

Тема 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции.

Белки и нуклеиновые кислоты: структура, форма и информационные функции. ДНК, РНК и геном. Белки и ферментативная активность.

Тема 6. Как изучают клетки?

Как изучают клетки? Микроскопия. Изучение химической среды в живых клетках. Разделение клеток и их культивирование. Фракционирование клеточного содержимого. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов. Технология рекомбинантных ДНК.

Тема 7. Программируемая клеточная смерть.

Виды программируемой клеточной смерти. Молекулярные механизмы апоптоза, автофагии и некроза.

Тема 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы.

Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы. Синтез РНК и белка. Механизмы репарации ДНК. Механизмы репликации ДНК. Механизмы генетической рекомбинации. Клонирование ДНК и генная инженерия.

Тема 9. Плазматическая мембрана.

Плазматическая мембрана. Липидный бислой. Мембранные белки. Перенос малых молекул через мембрану. Активный и пассивный транспорт веществ.

Тема 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты.

Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза. Хлоропласты и фотосинтез. Эволюция электронтранспортных цепей. Геномы митохондрий и хлоропластов. Гипоксия. Нарушение окислительного фосфорилирования.

Тема 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов.

Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. Компартментация в клетках высших организмов. Цитозоль. Транспорт белков и РНК в ядро и из ядра. Транспорт белков в митохондрии и хлоропласты. Пероксисомы. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Транспорт белков из аппарата Гольджи в лизосомы. Транспорт из аппарата Гольджи к секреторным пузырькам и к клеточной поверхности. Везикулярный транспорт и сохранение индивидуальности компартментов.

Тема 12. Клеточное ядро.

Клеточное ядро. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Структура хромосомы. Репликация хромосом. Синтез и процессинг РНК.

Тема 13. Контроль генной экспрессии.

Контроль генной экспрессии. Стратегии генетического контроля. Контроль инициации транскрипции. Молекулярно-генетические механизмы, участвующие в образовании разных типов клеток. Посттранскрипционный контроль. Организация и эволюция ядерного генома.

Тема 14. Цитоскелет.

Цитоскелет. Мышечное сокращение. Актиновые филаменты и клеточный кортекс. Движение ресничек. Цитоплазматические микротрубочки. Промежуточные филаменты. Организация цитоскелета.

Тема 15. Межклеточная сигнализация.

Межклеточная сигнализация. Три стратегии химической сигнализации: использование гормонов, локальных химических медиаторов и нейромедиаторов. Сигнализация с участием внутриклеточных рецепторов: механизмы действия стероидных гормонов. Адаптация клеток-мишеней. Некоторые формы десенсибилизации - результат эндоцитоза поверхностных рецепторов.

Тема 16. Рост и деление клеток.

Рост и деление клеток. Фазы клеточного цикла и их причинные взаимосвязи. Дрожжи как модельная система. Регуляция клеточного деления у многоклеточных организмов. Гены "социального контроля" клеточного деления. Механика клеточного деления.

Тема 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.

Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс. Межклеточные соединения. Внеклеточный матрикс. Межклеточное узнавание и адгезия.

Тема 18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение.

От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение. Преимущества полового процесса. Мейоз. Гаметы. Оплодотворение.

Тема 19. Клеточные механизмы развития.

Клеточные механизмы развития. Морфогенетические движения и формирование общей пространственной организации тела. Клеточная память и возникновение разнообразия клеток. Программы развития индивидуальных клеток: анализ генеалогии клеток на примере нематод. Принципы образования пространственных структур. Дрозофила и молекулярная генетика формирования пространственной организации. Органогенез: координированная сборка сложных тканей.

Тема 20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей.

Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей. Ткани с перманентными клетками. Обновление путем простого удвоения. Обновление за счет стволовых клеток. Пример: эпидермис. Обновление с помощью плюрипотентных стволовых клеток. Пример: образование клеток крови. Происхождение, видоизменение и регенерация ткани скелетных мышц. Фибробласты и их превращения: семейство соединительнотканых клеток. Мягкие клетки и твердый матрикс: рост, обновление и репарация кости.

Тема 21. Иммунная система.

Иммунная система. Клеточная основа иммунитета. Функциональные свойства антител. Тонкая структура антител. Как создается разнообразие антител. Система комплемента. Т-лимфоциты и клеточный иммунитет.

Тема 22. Аутоиммунные заболевания.

Аутоиммунные заболевания. Возможные причины заболеваний, развивающихся вследствие патологической выработки аутоиммунных антител или размножения аутоагрессивных клонов киллерных клеток против здоровых, нормальных тканей организма, приводящих к повреждению и разрушению нормальных тканей и к развитию аутоиммунного воспаления. Механизм развития, эволюция. Лечение.

Тема 23. Нервная система.

Нервная система. Клетки нервной системы: строение и функция. Потенциал-зависимые ионные каналы и потенциал действия. Лиганд-зависимые ионные каналы и быстрая синаптическая передача. Роль ионных каналов в совместной переработке информации нейронами. Рецепторы, не связанные с каналами, и синаптическая модуляция. Прием сенсорной информации. Рождение, рост и гибель нейронов. Образование и уничтожение синапсов. Окислительный стресс и мозг.

Тема 24. Особенности растительных клеток.

Особенности растительных клеток. Центральная роль клеточной стенки. Перенос веществ между клетками. Сигнальная роль апопласта. Взаимодействия между растениями и другими организмами. Реакция сверхчувствительности. Особенности внутренней организации растительной клетки. Клеточные основы развития растений.

Тема 25. Культура тканей.

Культура тканей. Нарращивание клеток животных в культуре. Органная культура. Тесты на цитотоксичность и жизнеспособность. Каллусы, каллусогенез и регенерационная способность. Суспензионные культуры клеток. Биология леток *in vitro* и биотехнология на их основе. Изолированные протопласты, генная инженерия и получение трансгенных растений.

Тема 26. Рак.

Рак как микроэволюционный процесс. Молекулярная генетика рака. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены. Рост и распространение злокачественных опухолей. Трансгенные мыши - подходящая тест-система для изучения действия онкогенов. Эффект Варбурга при опухолевых заболеваниях. Профилактика злокачественных новообразований.

Тема 27. Молекулярная биология ВИЧ.

Молекулярная биология ВИЧ. Строение вирусной частицы. Классификация ВИЧ-инфекции. Механизмы, пути и факторы передачи. Патогенез. Основные симптомы ВИЧ-инфекции и динамика их развития.

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 (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 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 N 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 N 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 N 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 N 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			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Научный доклад	ОПК-4 , ПК-2 , ПК-3 , ОПК-1 , ПК-4 , ПК-1 , ОПК-9	1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки. 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы. 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА. 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции. 6. Как изучают клетки? 7. Программируемая клеточная смерть. 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы. 9. Плазматическая мембрана. 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. 12. Клеточное ядро. 13. Контроль генной экспрессии. 14. Цитоскелет.
1	Научный доклад	ОПК-4 , ПК-2 , ПК-3 , ОПК-1 , ПК-4 , ПК-1 , ОПК-9	15. Межклеточная сигнализация. 16. Рост и деление клеток. 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.
2	Презентация	ПК-3 , ПК-2 , ОПК-9 , ОПК-4 , ОПК-1	1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки. 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы. 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА. 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции. 6. Как изучают клетки? 7. Программируемая клеточная смерть. 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы. 9. Плазматическая мембрана. 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. 12. Клеточное ядро. 13. Контроль генной экспрессии. 14. Цитоскелет.
2	Презентация	ПК-3 , ПК-2 , ОПК-9 , ОПК-4 , ОПК-1	15. Межклеточная сигнализация. 16. Рост и деление клеток. 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.
3	Дискуссия	ОПК-1	1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки. 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы. 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА. 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции. 6. Как изучают клетки? 7. Программируемая клеточная смерть. 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы. 9. Плазматическая мембрана. 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. 12. Клеточное ядро. 13. Контроль генной экспрессии. 14. Цитоскелет.
3	Дискуссия	ОПК-1	15. Межклеточная сигнализация. 16. Рост и деление клеток. 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
4	Контрольная работа	ОПК-4 , ОПК-1	1. Введение в биологию клетки. Эволюция клетки. 2. Неклеточная форма жизни - вирусы. Прионы. 3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. 4. Сигнальные системы клеток. АФК и АФА. 5. Макромолекулы: структура, форма и информационные функции. 6. Как изучают клетки? 7. Программируемая клеточная смерть. 8. Молекулярная организация клеток. Основные генетические механизмы. 9. Плазматическая мембрана. 10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. 11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. 12. Клеточное ядро. 13. Контроль генной экспрессии. 14. Цитоскелет.
4	Контрольная работа	ОПК-4 , ОПК-1	15. Межклеточная сигнализация. 16. Рост и деление клеток. 17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс.
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Научный доклад	ПК-4 , ПК-3 , ПК-2 , ПК-1 , ОПК-9 , ОПК-4 , ОПК-1	18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение. 19. Клеточные механизмы развития. 20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей. 21. Иммунная система. 22. Аутоиммунные заболевания. 23. Нервная система. 24. Особенности растительных клеток. 25. Культура тканей. 26. Рак. 27. Молекулярная биология ВИЧ.
2	Презентация	ПК-3 , ПК-2 , ОПК-9 , ОПК-4 , ОПК-1	18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение. 19. Клеточные механизмы развития. 20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей. 21. Иммунная система. 22. Аутоиммунные заболевания. 23. Нервная система. 24. Особенности растительных клеток. 25. Культура тканей. 26. Рак. 27. Молекулярная биология ВИЧ.
3	Дискуссия	ОПК-1	18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение. 19. Клеточные механизмы развития. 20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей. 21. Иммунная система. 22. Аутоиммунные заболевания. 23. Нервная система. 24. Особенности растительных клеток. 25. Культура тканей. 26. Рак. 27. Молекулярная биология ВИЧ.
	Зачет	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	

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

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Семестр 1					
Текущий контроль					
1	Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.
2	Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.
3	Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
4	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Семестр 2					
Текущий контроль					
1	Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.
2	Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.
3	Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.
		Зачтено		Не зачтено	

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
	Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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. Научный доклад

Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

1. Теория происхождения жизни на Земле.
2. Неклеточная форма жизни, инфекционные агенты.
3. Химические компоненты клетки: сахара, жирные кислоты, аминокислоты и нуклеотиды.
4. Активные формы кислорода, азота и их сигнальная роль.
5. Нуклеиновые кислоты и их информационная функция в клетке.
6. Различные методы и подходы для изучения клеток.
7. Клеточная смерть запрограммирована?
8. Генетический аппарат клеток.
9. Функции плазмалеммы.
10. Живые генераторы энергии.
11. Органеллы и их роль в клетке.
12. Ядро как хранитель генетической информации.
13. Контроль экспрессии генов.
14. Цитоплазматический скелет клеток.
15. Стратегии межклеточной сигнализации.
16. Клеточное деление и рост.
17. Межклеточное взаимодействие.

2. Презентация

Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

1. Теория А.И. Опарина о происхождении жизни.
2. Взаимодействие вирусов, прионов с живыми организмами.
3. Биосинтез малых молекул, их функции в клетке.
4. Вторичные посредники, передача стрессового сигнала среда ? клетка.
5. Ферментативная активность белков.
6. Использование методов для изучения клеток.
7. Роль некроза, апоптоза, автофагии в живых системах.
8. ДНК, РНК и белок.
9. Мембранные белки и липидный бислой.
10. Преобразование энергии в дыхательной цепи митохондрий и хлоропластах.
11. Компартиментализация в клетках высших организмов и внутриклеточный транспорт веществ.
12. Структура и функции хромосом.
13. Стратегии генетического контроля.
14. Организация цитоскелета и его функции.
15. Сигнализация с участием внутриклеточных рецепторов: механизмы действия стероидных гормонов.
16. Фазы клеточного цикла и митоз.
17. Клеточная адгезия, соединения между клетками и внеклеточный матрикс

3. Дискуссия

Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

1. Эволюция клетки. От молекул - к первой клетке. Суть теории А.И. Опарина. Простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях. Самореплицирующиеся молекулы подвержены естественному отбору. От прокариот к эукариотам. От клеток - к многоклеточным организмам.
2. Невидимый мир вирусов. Вирусы, плазмиды и транспозоны. Самозваные диктаторы и мистификаторы клеток. Лабораторная диагностика вирусных заболеваний. Вирусная теория происхождения опухолей. Прионы - особый класс инфекционных агентов. Прионные болезни: спонтанное возникновение и наследственность.
3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. Химические компоненты клетки: сахара, жирные кислоты, аминокислоты и нуклеотиды. Упорядоченность биологических систем и энергия. Питательные вещества и источники энергии клетки. Биосинтез и создание упорядоченности, координация катаболизма и биосинтеза.
4. Активные формы кислорода и азота, вторичные мессенджеры. Механизм действия циклического АМР и ионов кальция. Передача экстраклеточных сигналов в генетический аппарат клетки. Механизмы передачи сигнала с участием рецепторных белков клеточной поверхности. Рецепция стрессового сигнала, преобразование, умножение и передача на промоторные участки генов, репрограммирование экспрессии генов, изменение спектра синтезируемых белков и функциональный ответ клеток.
5. Белки и нуклеиновые кислоты: структура, форма и информационные функции. ДНК, РНК и геном. Белки и ферментативная активность.
6. Как изучают клетки? Микроскопия. Изучение химической среды в живых клетках. Разделение клеток и их культивирование. Фракционирование клеточного содержимого. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов. Технология рекомбинантных ДНК.
7. Виды программируемой клеточной смерти. Молекулярные механизмы апоптоза, автофагии и некроза.
8. Основные генетические механизмы. Синтез РНК и белка. Механизмы репарации ДНК. Механизмы репликации ДНК. Механизмы генетической рекомбинации. Клонирование ДНК и геновая инженерия.

9. Плазматическая мембрана. Липидный бислой. Мембранные белки. Перенос малых молекул через мембрану. Активный и пассивный транспорт веществ.
10. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза. Хлоропласты и фотосинтез. Эволюция электронтранспортных цепей. Геномы митохондрий и хлоропластов. Гипоксия. Нарушение окислительного фосфорилирования.
11. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. Компартментализация в клетках высших организмов. Цитозоль. Транспорт белков и РНК в ядро и из ядра. Транспорт белков в митохондрии и хлоропласты. Пероксисомы. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Транспорт белков из аппарата Гольджи в лизосомы. Транспорт из аппарата Гольджи к секреторным пузырькам и к клеточной поверхности. Везикулярный транспорт и сохранение индивидуальности компартментов.
12. Клеточное ядро. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Структура хромосомы. Репликация хромосом. Синтез и процессинг РНК.
13. Контроль генной экспрессии. Стратегии генетического контроля. Контроль инициации транскрипции. Молекулярно-генетические механизмы, участвующие в образовании разных типов клеток. Посттранскрипционный контроль. Организация и эволюция ядерного генома.
14. Цитоскелет. Мышечное сокращение. Актиновые филаменты и клеточный кортекс. Движение ресничек. Цитоплазматические микротрубочки. Промежуточные филаменты. Организация цитоскелета.
15. Межклеточная сигнализация. Три стратегии химической сигнализации: использование гормонов, локальных химических медиаторов и нейромедиаторов. Сигнализация с участием внутриклеточных рецепторов: механизмы действия стероидных гормонов. Адаптация клеток-мишеней. Некоторые формы десенсибилизации - результат эндоцитоза поверхностных рецепторов.
16. Рост и деление клеток. Фазы клеточного цикла и их причинные взаимосвязи. Дрожжи как модельная система. Регуляция клеточного деления у многоклеточных организмов. Гены социального контроля? клеточного деления. Механика клеточного деления.
17. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс. Межклеточные соединения. Внеклеточный матрикс. Межклеточное узнавание и адгезия.

4. Контрольная работа

Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

1. Введение в биологию клетки.

- 1.1. Эволюция клетки. От молекул - к первой клетке. Суть теории Опарина. Простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях. Самореплицирующиеся молекулы подвержены естественному отбору. От прокариот к эукариотам. От клеток - к многоклеточным организмам.
- 1.2. Невидимый мир вирусов. Вирусы, плазмиды и транспозоны. Самозваные диктаторы и мистификаторы клеток. Лабораторная диагностика вирусных заболеваний. Вирусная теория происхождения опухолей. Прионы? особый класс инфекционных агентов. Прионные болезни: спонтанное возникновение и наследственность.
- 1.3. Малые молекулы, энергия и биосинтез. Химические компоненты клетки: сахара, жирные кислоты, аминокислоты и нуклеотиды. Упорядоченность биологических систем и энергия. Питательные вещества и источники энергии клетки. Биосинтез и создание упорядоченности, координация катаболизма и биосинтеза.
- 1.4. Активные формы кислорода и азота, вторичные мессенджеры. Механизм действия циклического АМР и ионов кальция. Передача экстраклеточных сигналов в генетический аппарат клетки. Механизмы передачи сигнала с участием рецепторных белков клеточной поверхности. Рецепция стрессового сигнала, преобразование, умножение и передача на промоторные участки генов, репрограммирование экспрессии генов, изменение спектра синтезируемых белков и функциональный ответ клеток.
- 1.5. Белки и нуклеиновые кислоты: структура, форма и информационные функции. ДНК, РНК и геном. Белки и ферментативная активность.
- 1.6. Как изучают клетки? Микроскопия. Изучение химической среды в живых клетках. Разделение клеток и их культивирование. Фракционирование клеточного содержимого. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов. Технология рекомбинантных ДНК.
- 1.7. Виды программируемой клеточной смерти. Молекулярные механизмы апоптоза, автофагии и некроза.

2. Молекулярная организация клеток.

- 2.1. Основные генетические механизмы. Синтез РНК и белка. Механизмы репарации ДНК. Механизмы репликации ДНК. Механизмы генетической рекомбинации. Клонирование ДНК и генная инженерия.
- 2.2. Плазматическая мембрана. Липидный бислой. Мембранные белки. Перенос малых молекул через мембрану. Активный и пассивный транспорт веществ.
- 2.3. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза. Хлоропласты и фотосинтез. Эволюция электронтранспортных цепей. Геномы митохондрий и хлоропластов. Гипоксия. Нарушение окислительного фосфорилирования.
- 2.4. Внутриклеточная сортировка макромолекул и сохранение клеточных компартментов. Компартментализация в клетках высших организмов. Цитозоль. Транспорт белков и РНК в ядро и из ядра. Транспорт белков в митохондрии и хлоропласты. Пероксисомы. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Транспорт белков из аппарата Гольджи в лизосомы. Транспорт из аппарата Гольджи к секреторным пузырькам и к клеточной поверхности. Везикулярный транспорт и сохранение индивидуальности компартментов.
- 2.5. Клеточное ядро. ДНК и белки, входящие в состав хромосом. Структура хромосомы. Репликация хромосом. Синтез и процессинг РНК.

- 2.6. Контроль генной экспрессии. Стратегии генетического контроля. Контроль инициации транскрипции. Молекулярно-генетические механизмы, участвующие в образовании разных типов клеток. Посттранскрипционный контроль. Организация и эволюция ядерного генома.
- 2.7. Цитоскелет. Мышечное сокращение. Актиновые филаменты и клеточный кортекс. Движение ресничек. Цитоплазматические микротрубочки. Промежуточные филаменты. Организация цитоскелета.
- 2.8. Межклеточная сигнализация. Три стратегии химической сигнализации: использование гормонов, локальных химических медиаторов и нейромедиаторов. Сигнализация с участием внутриклеточных рецепторов: механизмы действия стероидных гормонов. Адаптация клеток-мишеней. Некоторые формы десенсибилизации? результат эндоцитоза поверхностных рецепторов.
- 2.9. Рост и деление клеток. Фазы клеточного цикла и их причинные взаимосвязи. Дрожжи как модельная система. Регуляция клеточного деления у многоклеточных организмов. Гены социального контроля? клеточного деления. Механика клеточного деления.
- 2.10. Адгезия, клеточные соединения и внеклеточный матрикс. Межклеточные соединения. Внеклеточный матрикс. Межклеточное узнавание и адгезия.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Научный доклад

Тема 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

18. Половые клетки, оплодотворение, размножение.
19. Молекулярная биология развития организма.
20. Тотипотентность клеток.
21. Работа иммунной системы.
22. Причины и последствия возникновения аутоиммунных заболеваний.
23. Мозг и окислительный стресс.
24. Особенности строения и функционирования растительных организмов.
25. Биология клеток *in vitro* и биотехнология на их основе.
26. Основы канцерогенеза.
27. Основные симптомы ВИЧ-инфекции и динамика их развития.

2. Презентация

Тема 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

18. Половое размножение.
19. Онтогенез.
20. Дифференцировка клеток в организме.
21. Молекулярные механизмы иммунитета.
22. Аутоиммунные заболевания.
23. Нервные клетки и нервная система.
24. Строение растительных клеток.
25. Культура клеток и тканей.
26. Молекулярная биология рака.
27. ВИЧ-инфекция и СПИД.

3. Дискуссия

Тема 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

18. От клеток к многоклеточным организмам. Половые клетки и оплодотворение. Преимущества полового процесса. Мейоз. Гаметы. Оплодотворение.
19. Клеточные механизмы развития. Морфогенетические движения и формирование общей пространственной организации тела. Клеточная память и возникновение разнообразия клеток. Программы развития индивидуальных клеток: анализ генеалогии клеток на примере нематод. Принципы образования пространственных структур. Дрозофила и молекулярная генетика формирования пространственной организации. Органогенез: координированная сборка сложных тканей.
20. Дифференцировка клеток и поддержание нормальной организации тканей. Ткани с перманентными клетками. Обновление путем простого удвоения. Обновление за счет стволовых клеток. Пример: эпидермис. Обновление с помощью плюрипотентных стволовых клеток. Пример: образование клеток крови. Происхождение, видоизменение и регенерация ткани скелетных мышц. Фибробласты и их превращения: семейство соединительнотканых клеток. Мягкие клетки и твердый матрикс: рост, обновление и репарация кости.
21. Иммунная система. Клеточная основа иммунитета. Функциональные свойства антител. Тонкая структура антител. Как создается разнообразие антител. Система комплемента. Т-лимфоциты и клеточный иммунитет. Характеристика нейтрофилов. Нейтрофильный ответ при острых воспалениях и инфекциях. Нетоз.
22. Аутоиммунные заболевания. Возможные причины заболеваний, развивающихся вследствие патологической выработки аутоиммунных антител или размножения аутоагрессивных клонов киллерных клеток против здоровых, нормальных тканей организма, приводящих к повреждению и разрушению нормальных тканей и к развитию аутоиммунного воспаления. Механизм развития, эволюция. Лечение.

23. Нервная система. Клетки нервной системы: строение и функция. Потенциал-зависимые ионные каналы и потенциал действия. Лиганд-зависимые ионные каналы и быстрая синаптическая передача. Роль ионных каналов в совместной переработке информации нейронами. Рецепторы, не связанные с каналами, и синаптическая модуляция. Прием сенсорной информации. Рождение, рост и гибель нейронов. Образование и уничтожение синапсов. дегенеративные процессы в мозге при окислительном стрессе.

24. Особенности растительных клеток. Центральная роль клеточной стенки. Перенос веществ между клетками. Сигнальная роль апопласта. Взаимодействия между растениями и другими организмами. Реакция сверхчувствительности. Особенности внутренней организации растительной клетки. Клеточные основы развития растений.

25. Культура тканей. Нарращивание клеток животных в культуре. Органная культура. Тесты на цитотоксичность и жизнеспособность. Каллусы, каллусогенез и регенерационная способность. Суспензионные культуры клеток. Биология клеток *in vitro* и биотехнология на их основе. Изолированные протопласты, генная инженерия и получение трансгенных растений.

26. Молекулярная генетика рака. Вирусные, иммунологические, канцерогенные и гормонально-метаболические концепции рака. Генетические нарушения в опухолях. Микро- и макромутации. Молекулярные механизмы опухолевого роста. Характерные признаки опухолевых клеток. Автономность опухолевого роста. Онкогены и антионкогены. Трансгенные мыши - подходящая тест-система для изучения действия онкогенов. Патогенез клинических симптомов рака. Основные признаки злокачественных новообразований. Отличие злокачественных опухолей от потенциально злокачественных. Основные специфические клинические проявления ранних форм злокачественных опухолей. Рост и распространение злокачественных опухолей. Эффект Варбурга при опухолевых заболеваниях. Профилактика злокачественных новообразований.

27. Строение вирусной частицы. Классификация ВИЧ-инфекции. Механизмы, пути и факторы передачи. Патогенез. Основные симптомы ВИЧ-инфекции и динамика их развития. Вирус иммунодефицита человека. Характеристика вируса. Строение вирусной частицы. Классификация ВИЧ-инфекции американская, российская, ВОЗ. Эпидемиология ВИЧ-инфекции. Механизмы, пути и факторы передачи. Основы патогенеза инфекции, вызываемой вирусом иммунодефицита человека. Нарушения системы иммунитета по мере прогрессирования болезни, стадии инфекционного процесса. СПИД ? терминальная стадия ВИЧ-инфекции. Основные оппортунистические инфекции: протозойной, грибковой, бактериальной и вирусной природы. Принципы лабораторной диагностики, группы риска и профилактика ВИЧ. Лечение ВИЧ, принципы терапии больных с ВИЧ.

Зачет

Вопросы к зачету

1. Эволюция клетки. Суть теории А.И. Опарина
2. Прионы, вирусы, плазмиды, транспозоны.
3. Упорядоченность биологических систем и энергия.
4. Вторичные посредники, активные формы кислорода и азота.
5. Строение белков и ферментативная активность.
6. ДНК, РНК и передача наследственной информации.
7. Синтез РНК и белка.
8. Клонирование ДНК и генная инженерия.
9. Молекулярные механизмы апоптоза, автофагии и некроза.
10. Строение и функции плазматической мембраны.
11. Геном и функции митохондрий и хлоропластов.
12. Хромосомы как основные структурно-функциональные элементы клеточного ядра.
13. Механизмы межклеточной сигнализации.
14. Клеточные механизмы развития организма.
15. Регуляция клеточного деления.
16. Строение и функции нервных клеток.
17. Иммунитет, молекулярные механизмы аутоиммунных заболеваний.
18. Культура тканей человека и животных.
19. Генная инженерия и получение трансгенных растений.
20. Онкогены, молекулярные основы канцерогенеза.
21. ВИЧ, классификация и патогенез.

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".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
1	Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	10
2	Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	5
3	Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	5
4	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	10
Семестр 2			
Текущий контроль			
1	Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	10
2	Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	5
3	Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	5
			Всего 50
	Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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:

Молекулярная биология, Спирин, Александр Сергеевич, 2011г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012г.

Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. - Минск: Выш. шк., 2013. - 671 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2321-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509258>

7.2. Дополнительная литература:

Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович;Гидранович, Антон Викторович, 2012г.

Наглядная биохимия, Кольман, Ян;Рём, Клаус-Генрих, 2012г.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений, Кузнецов, Владимир Васильевич, 2012г.

Нуклеиновые кислоты [Электронный ресурс] : От А до Я / Б. Аппель [и др.]; под ред. С. Мюллер; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 424 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10'. - ISBN 978-5-9963-2406-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=541273>

Основы клеточной биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 246 с. ISBN 978-5-9275-0821-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550792>

Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 277 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2309-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502150>

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

PubMed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>

Практическая молекулярная биология - <http://molbiol.edu.ru/>

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

Семинар - это форма учебно-практических занятий, при которой обучаемые обсуждают сообщения, доклады или рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научно-исследовательских изысканий под руководством преподавателя. Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины и предназначены для углубленного их освоения. Они служат для формирования компетенции обучаемых в объеме новых знаний, для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, презентаций и сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучаемых по изучаемой дисциплине. Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Преподаватель является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения представляются до обсуждения для детального ознакомления, а семинар начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения обучаемых. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучаемым. В целях контроля подготовленности обучаемых и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару обучаемые имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Требования к оформлению доклада. Объем доклада может колебаться в пределах 4-5 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем. Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения. Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу. Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки доклада:

- актуальность темы исследования;

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления доклада стандартам.

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

Освоение дисциплины "Специальный семинар: Молекулярная биология клеток и тканей" 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

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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 "Специальный семинар: Молекулярная биология клеток и тканей" 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.

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 .