

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. Д.А. Таюрский

» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Клеточная и молекулярная биология Б1.В.ОД.5

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зинурова Е.Е., Ионова Н.Э., Киямова Р.Г., Козлова О.С., Кравцова О.А., Минигулова Л.Ф., Сираева З.Ю.

Рецензент(ы):

Гоголев Ю.В.

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

Регистрационный No 849423019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Зинурова Е.Е. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , EEZinurova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Ионова Н.Э. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , Natalia.Ionova@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (с.н.с.) Киямова Р.Г. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , RGKiyamova@kpfu.ru ; научный сотрудник, к.н. Козлова О.С. НИЛ Экстремальная биология Научно-клинический центр прецизионной и регенеративной медицины , OISKozlova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Кравцова О.А. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , Olga.Kravtsova@kpfu.ru ; младший научный сотрудник, б/с Минигулова Л.Ф. НИЛ Биомаркер Центр научной деятельности и аспирантуры , LeFMinigulova@kpfu.ru ; Сираева З.Ю. , zsiraeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс 'Клеточная и молекулярная биология' является неотъемлемой практической и теоретической частью клинической подготовки молодого специалиста. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется способность и готовность к использованию современных молекулярно-биологических и клеточных методов при решении профессиональных задач, осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, предупреждение возникновения и (или) распространения инфекционных заболеваний, их раннюю диагностику, а также направленных на устранение вредного влияния факторов среды на здоровье человека.

Целью данного курса является теоретическое и практическое ознакомление студентов с современными молекулярно-биологическими методами исследования клеточных культур прокариот и эукариот.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 31.05.01 Лечебное дело и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 6 курсе, 11 семестр.

Дисциплина 'Клеточная и молекулярная биология' является составной частью содержания общепрофессиональной подготовки специалиста по направлению 'Лечебное дело' и является обязательной для изучения. Она является одной из основных и логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника. Предшествующими дисциплинами, на которых базируется курс 'Клеточная и молекулярная биология', являются 'Общая и неорганическая химия', 'Органическая химия', 'Биохимия', 'Цитология и гистология'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность к ведению медицинской документации

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-20 (профессиональные компетенции)	готовность к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность к участию в проведении научных исследований
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- строение и биохимические аспекты функционирования клеток, основные понятия по культурам клеток, области применения культур клеток в биотехнологии и медицине, принципы методов культивирования и исследования клеток.
- строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот.

2. должен уметь:

- самостоятельно планировать и осуществлять базовые эксперименты с клетками в культуре.
- осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные фундаментальные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности.

3. должен владеть:

- навыками асептической работы в лаборатории культуры клеток, методами культивирования, наблюдения и визуализации клеток.
- информацией о биосинтезе нуклеиновых кислот и белков, о механизмах регуляции экспрессии генов и взаимосвязи жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к самостоятельному освоению методов идентификации, сепарации и анализа жизнедеятельности клеток.
- к проведению грамотного статистического анализа данных, полученных в ходе молекулярно-биологических и клеточных экспериментов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 11 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Молекулярная биология клетки	11		8	0	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Правила приготовления растворов, буферов и расчет концентраций. Особенности приготовления питательных сред для культивирования клеток растений	11		0	0	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Метод ПЦР: модификации и использование в медицинской диагностике	11		0	0	8	Контрольная работа
4.	Тема 4. Клеточная биология: фундаментальные и прикладные аспекты	11		10	0	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Методы клеточной биологии в современной медицинской практике	11		0	0	8	Контрольная работа
6.	Тема 6. Культуры микроорганизмов и их приложения в медицине	11		0	0	8	Устный опрос
7.	Тема 7. Культура клеток и тканей растений. Медицинский аспект	11		0	0	8	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
8.	Тема 8. Опухолевые клетки млекопитающих как модель медицинских исследований. Определение жизнеспособности клеток	11		0	0	8	Устный опрос
9.	Тема 9. Основы медицинской статистики	11		0	0	8	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	11		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	52	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Молекулярная биология клетки

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Предмет и задачи молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация ДНК. Регуляция репликации ДНК. Механизмы репарации ДНК. Синтез РНК (транскрипция), история изучения молекулярных механизмов. Принципы транскрипции. РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Синтез белка (трансляция), история изучения молекулярных механизмов. Генетический код: особенности ядерного и митохондриального кода. Рибосомы. Регуляция синтеза белка.

Тема 2. Правила приготовления растворов, буферов и расчет концентраций.

Особенности приготовления питательных сред для культивирования клеток растений

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов молярной и нормальной концентрации. Правила разведения при приготовлении разбавленных растворов из концентрированных. Приготовление буферных растворов и определения pH. Классификация питательных сред и этапы их приготовления.

Тема 3. Метод ПЦР: модификации и использование в медицинской диагностике

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Принцип метода ПЦР. Оптимизация условий ПЦР. Гнездовая ПЦР. Touchdown ПЦР. Мультиплексная ПЦР. Задачи, решаемые с использованием метода ПЦР: анализ однонуклеотидных полиморфизмов/мутаций, анализ экспрессии генов, выявление возбудителей инфекционной природы (микроорганизмы/вирусы). Модификации ПЦР для решения конкретных задач в медицинской диагностике. Применение метода ПЦР в реальном времени.

Тема 4. Клеточная биология: фундаментальные и прикладные аспекты

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Введение в клеточную биологию. Предмет, цели, задачи и методы клеточной биологии. Современные проблемы и пути развития клеточной биологии. Понятие о стволовых клетках. Виды стволовых клеток (эмбриональная стволовая клетка, стволовая кроветворная\мезенхимная\ стромальная\ нейральная клетка). Клеточная терапия: общие понятия и определения. Трансфекция и трансдукция клеток. Трансфекционные агенты. Преимущества и перспективы применения трансфицированных клеток в медицине.

Тема 5. Методы клеточной биологии в современной медицинской практике

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Роль клеточных культур в биотехнологии и медицине. Популяция клеток и клон. Клеточные линии: ограниченные и постоянные. Органная культура. Особенности органной культуры. Методы органной культуры. Методы анализа клеточных популяций, фенотипа клеток (ИФА, иммуноцитохимия, ПЦР, гибридизация *in situ*). Культивирование клеток в трехмерных гелях. Методы световой, люминесцентной, конфокальной и электронной микроскопии для визуализации образцов. Потенциал клеточных технологий в реконструкции тканей и органов.

Тема 6. Культуры микроорганизмов и их приложения в медицине

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Культура клеток микроорганизмов как модель для исследований в медицине. Методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний. Бактериологический метод анализа биоматериала. Определение биохимического и физико-химического действия различных эффекторов. Дозозависимость. Агглютинины микроорганизмов как вещества специфического взаимодействия с клетками эритроцитов.

Тема 7. Культура клеток и тканей растений. Медицинский аспект

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Культивирование растительных клеток и тканей *in vitro*. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста и метаболизма растительных клеток в культурах. Питательные среды для культивирования растительных клеток и тканей. Применение клеток растений в медицине.

Тема 8. Опухолевые клетки млекопитающих как модель медицинских исследований.

Определение жизнеспособности клеток

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Особенности культивирования клеток животных. Методы определения эффективности действия препарата в клинической фармакологии. Тест IC50: постановка эксперимента и анализ результатов. Определение жизнеспособности опухолевых клеток под воздействием цисплатина с использованием красителя резазурина. Обработка данных теста IC50 в программе GraphPad Prism.

Тема 9. Основы медицинской статистики

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Основные понятия, принципы и задачи статистического исследования. Количественные и качественные переменные в медицинской статистике. Описательные статистики: меры центральной тенденции и изменчивости. Т-критерий Стьюдента и его непараметрический аналог. Дисперсионный анализ (F-критерий Фишера). Анализ качественных показателей в медицинской статистике: критерий хи-квадрат, точный критерий Фишера.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Молекулярная биология клетки	11		Подготовка к контрольной работе	8	Контроль-ная работа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Правила приготовления растворов, буферов и расчет концентраций. Особенности приготовления питательных сред для культивирования клеток растений	11		Подготовка к контрольной работе	7	Контрольная работа
3.	Тема 3. Метод ПЦР: модификации и использование в медицинской диагностике	11		Подготовка к контрольной работе	7	Контрольная работа
4.	Тема 4. Клеточная биология: фундаментальные и прикладные аспекты	11		Подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
5.	Тема 5. Методы клеточной биологии в современной медицинской практике	11		Подготовка к контрольной работе	7	Контрольная работа
6.	Тема 6. Культуры микроорганизмов и их приложения в медицине	11		Подготовка к устному опросу	7	Устный опрос
7.	Тема 7. Культура клеток и тканей растений. Медицинский аспект	11		Подготовка к контрольной работе	7	Контрольная работа
8.	Тема 8. Опухолевые клетки млекопитающих как модель медицинских исследований. Определение жизнеспособности клеток	11		Подготовка к устному опросу	7	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Основы медицинской статистики	11		Подготовка к устному опросу	7	Устный опрос
	Итого				65	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Клеточная и молекулярная биология' осуществляется через использование традиционных (лекции, лабораторные занятия) и инновационных образовательных технологий, активных и интерактивных форм проведения занятий: изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ. Проводится обсуждение актуальных тем, разбор конкретных ситуаций.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Молекулярная биология клетки

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма репликации. 2. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. 3. ДНК-лигазы. 4. Белки, расплетающие двойную спираль: ДНК-топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки. 5. Основные механизмы репарации ДНК у про- и эукариот. 6. РНК-полимеразы про- и эукариот. 7. Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы. 8. Структура промотора прокариот. 9. Особенности генетического кода ядерного и митохондриального генома. Кодоны инициации трансляции и стоп-кодона. 10. Понятие рибосом и их строение. 11. Аминоацил-тРНК: особенности строения и функции.

Тема 2. Правила приготовления растворов, буферов и расчет концентраций.

Особенности приготовления питательных сред для культивирования клеток растений

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Рассчитайте, какое количество фенилгидразина солянокислого ($C_6H_5NHNH_2 \cdot HCl$) необходимо взять, для того чтобы приготовить 250 мл 0,01M раствора фенилгидразина солянокислого. 2. Рассчитайте, какое количество серноватистокислого натрия необходимо взять, для того чтобы приготовить 250 мл 5M раствора соли, имея в наличии $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$. 3. Рассчитайте, какое количество концентрированной уксусной кислоты (CH_3COOH) необходимо взять, для того чтобы приготовить 100 мл 6M раствора кислоты. 4. Рассчитайте, какое количество хлорида кобальта ($CoCl_2$) необходимо взять, для того чтобы приготовить 500 мл 0,01n раствора соли. 5. Рассчитайте, какое количество $KMnO_4$ необходимо взять, для того чтобы приготовить 400 мл 0,5n раствора $KMnO_4$ (среда щелочная). 6. Определите массу солей для приготовления 200 мл 0,5 M фосфатного буфера, если для приготовления 200 мл 0,1 M фосфатного буфера нужно смешать 7,4 мл 0,2 M Na_2HPO_4 и 19,0 мл 0,2 M NaH_2PO_4 . (при наличии в лаборатории $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$, Mr = 156) 7. Определите объем спирта и воды, необходимых для приготовления 500 мл 25% р-ра C_2H_5OH из 96% лабораторного спирта. 8. Какой объем воды надо прилить к 8 г соли, чтобы получить 2 %-ный раствор? 9. Определить массу соли ($NaCl$) и объем дистиллированной воды, необходимых для получения 230 мл 12% раствора поваренной соли

Тема 3. Метод ПЦР: модификации и использование в медицинской диагностике

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Принцип метода ПЦР. 2. Оптимизация условий ПЦР. 3. Гнездовая ПЦР. 4. Touchdown ПЦР. 5. Мультиплексная ПЦР. 6. Флюорофоры. 7. ПЦР в реальном времени, принцип метода. 8. Основные технологии метода real-time ПЦР, их особенности. 9. Определение SNP/мутации/CNV. 10. Расчет вирусной нагрузки.

Тема 4. Клеточная биология: фундаментальные и прикладные аспекты

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Предмет, цели, задачи и методы клеточной биологии. 2. Клеточный цикл, регуляция. 3. Клетка как система биополимеров и их макромолекулярных комплексов. 4. Стволовая клетка: свойства. 5. Механизмы поддержания постоянства популяции стволовых клеток в организме. 6. Сферы применения стволовых клеток в клинической практике. 7. Принципы клеточной терапии. 8. Выживание и миграционный потенциал трансплантируемых клеток. 9. Преимущества и перспективы применения трансфицированных клеток в медицине. 10. Применение лимфокин-активированных киллеров.

Тема 5. Методы клеточной биологии в современной медицинской практике

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Общие принципы работы в культуральном блоке. 2. Клеточные линии: ограниченные и постоянные. 3. Монослойные и суспензионные клеточные культуры. 4. Культивирование клеток в трехмерных гелях. 5. Роль клеточных культур в биотехнологии и медицине. 6. Клеточная инженерия: основные понятия и определения, цели, задачи, подходы. 7. Тканевая инженерия: основные понятия и определения, цели, задачи, подходы. 8. Молекулярные механизмы преобразования клеток в тканевые элементы. 9. Культивирование клеток в трехмерных матриксах. 10. Метод 3D-печати: сущность, преимущества и недостатки.

Тема 6. Культуры микроорганизмов и их приложения в медицине

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Задачи селекционной работы с микроорганизмами и пути их решения. 2. Методы повышения продуктивности промышленных штаммов микроорганизмов. 3. Процесс трансформации клеток. 4. Конъюгация у бактерий. 5. Основные понятия сферопласты и протопласты. 6. Получение протопластов грамм-положительных и грамм-отрицательных бактерий. 7. Реверсия протопластов. 8. Распространение лектинов в природе. 9. Определение активности лектинов. 10. Какие лектины относят к панагглютинином? 11. Связь лектинов с ферментативной активностью.

Тема 7. Культура клеток и тканей растений. Медицинский аспект

Контрольная работа, примерные вопросы:

1. Значение и место культуры тканей в биотехнологии растений. 2. Тотипотентность растительной клетки. 3. Условия и методы культивирования растительных тканей in vitro. 4. Состав питательных сред и роль их отдельных компонентов: неорганические и органические элементы, витамины и др. добавки. 5. Гормоны и регуляторы роста - необходимые компоненты питательных сред. 6. Физические факторы при культивировании растений: стерилизация, температура и др. 7. Каллусная культура. Роль каллусной ткани в интактном растении. Фазы ее развития. 8. Основные этапы получения каллусных культур. 9. Механизмы каллусогенеза. 10. Факторы, индуцирующие каллусогенез. 11. Типы каллусных культур. 12. Физиологические характеристики растительных клеток in vitro. 13. Генетические особенности каллусных клеток. 14. Суспензионная культура клеток растений: основные характеристики, методы получения, условия культивирования, преимущества.

Тема 8. Опухолевые клетки млекопитающих как модель медицинских исследований. Определение жизнеспособности клеток

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Какие компоненты включает полная среда для культивирования клеток? 2. Перечислить условия культивирования опухолевых клеток. Для чего нужен CO₂? 3. Что такое конфлюентность клеток? 4. Как определить количество клеток в культуре? 5. Какие существуют методы определения жизнеспособности клеток? 6. Что такое ресазурин? 7. Что такое МТТ-тест? 8. Как правильно подобрать концентрации исследуемого вещества? 9. Что включают доклинические испытания препарата? 10. Какие препараты используются в химиотерапии?

Тема 9. Основы медицинской статистики

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Привести примеры количественных и качественных переменных в медицинском исследовании. 2. Сформулируйте базовый алгоритм решения исследовательской задачи статистическим методом. 3. Чем отличаются статистические ошибки первого и второго рода? 4. В чём отличие среднего от медианы? Когда следует предпочесть вторую статистику? 5. Почему важно проверять распределение количественной переменной на нормальность? 6. Что произойдёт с доверительным интервалом для среднего, если (при постоянном стандартном отклонении) в два раза увеличить объём выборки? 7. Каковы условия применения теста Стьюдента? 8. Придумайте исследовательскую задачу, которую можно решить с помощью t -критерия, и проинтерпретируйте полученный уровень значимости $p=0.03$. 9. Какие ограничения желательно проверять при использовании дисперсионного анализа? 10. Придумайте исследовательскую задачу, которую можно решить с помощью F -критерия Фишера, и проинтерпретируйте полученный уровень значимости $p=0.03$.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 11 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Предмет, цели, задачи и методы клеточной биологии.
2. История развития клеточной биологии.
3. Современная интерпретация клеточной теории.
4. Клеточный цикл, регуляция.
5. Клеточные органеллы животных клеток.
6. Классификация животных клеток и тканей.
7. Дифференцировка клеток.
8. Методы клеточной биологии.
9. Современные проблемы клеточной биологии.
10. Пути развития клеточной биологии.
11. Клетка - элементарная единица живого. Клеточная теория и ее значение.
12. Клетка как система биополимеров и их макромолекулярных комплексов.
13. Клетка как единая система сопряженных функциональных единиц.
14. Стволовая клетка: свойства.
15. Механизмы поддержания постоянства популяции стволовых клеток в организме.
16. Характеристика и локализация региональных стволовых клеток.
17. Молекулярные механизмы поддержания пролиферации стволовых клеток.
18. Молекулярные механизмы сдерживания вступления стволовых клеток в дифференцировку.
19. Понятие ниши стволовой клетки. Функции ниши стволовой клетки. Примеры ниш стволовых клеток.
20. Эмбриональная стволовая клетка человека: получение, дифференцировка, молекулярные механизмы регуляции дифференцировки.
21. Свойства эмбриональной стволовой клетки. Транскрипционные факторы, экспрессируемые эмбриональной стволовой клеткой.
22. Мезенхимная стволовая клетка: источники, фенотип, направления дифференцировки, клинические испытания.
23. Свойства мезенхимной стволовой клетки.
24. Свойства стволовой кроветворной клетки. Линии дифференцировки стволовой кроветворной клетки.
25. Дифференцировка стромальных клеток костного мозга человека в нейральном направлении.

26. Региональные стволовые клетки.
27. Клинические испытания: фазы. Клинические испытания эмбриональных стволовых клеток (примеры). Клинические испытания мезенхимных стволовых клеток (примеры).
28. Сферы применения стволовых клеток в клинической практике.
29. Репликация: принципы и правила у про- и эукариот.
30. Ферменты и белки репликации.
31. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли.
32. Репликон. Репликативная вилка. Фрагменты Оказаки.
33. Эксцизионная репарация.
34. Рекомбинационная репарация.
35. SOS-репарация.
36. РНК-полимеразы прокариот и эукариот.
37. Структура промотора прокариот.
38. Инициация и элонгация транскрипции у эукариот.
39. Типы терминации транскрипции.
40. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот.
41. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот.
42. Созревание тРНК и рРНК эукариот.
43. Модели сплайсинга.
44. Генетический код: особенности ядерного и митохондриального геномов.
45. Строение рибосом.
46. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК.
47. Взаимодействие кодона и антикодона.
48. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков: шаперонины и шапероны.
49. Деградация белков. Убиквитин.
50. Регуляция синтеза белка.
51. Задачи селекционной работы с микроорганизмами и пути их решения.
52. Методы повышения продуктивности промышленных штаммов микроорганизмов.
53. Процесс трансформации клеток.
54. Конъюгация у бактерий.
55. Возможности получения протопластов у микромицетов.
56. Структура эндогенного симбиоза растений и микроорганизмов.
57. Возможности культивирования протопластов.
58. Получение липосом.
59. Использование липосом в процессах взаимодействия клеток и структур.
60. Структура лектинов.
61. Биохимия лектинов.
62. Классификация лектинов.
63. Основной показатель в характеристике лектинов.
64. Физико-химические свойства основных лектинов микроорганизмов.
65. Связь процессов синтеза лектинов и роста микроорганизмов.
66. Экзогенные и эндогенные лектины микроорганизмов.
67. Функции лектинов.
68. Связь лектинов с ферментативной активностью.
69. Применение лектинов в медицине.
70. Использование лектинов в различных отраслях промышленности.
71. Базовый алгоритм решения исследовательской задачи методами статистики.

72. Описательные статистики: меры центральной тенденции, меры изменчивости.
73. Критерий Стьюдента и условия его применения.
74. Предложить исследовательскую задачу, которую можно решить с помощью t-критерия. Проинтерпретировать полученный в ходе её решения уровень значимости $p=0.03$.
75. Дисперсионный анализ и условия его использования.
76. Предложить исследовательскую задачу, которую можно решить с помощью F-критерия Фишера. Проинтерпретировать полученный в ходе её решения уровень значимости $p=0.03$.
77. Проблема множественных сравнений, способы борьбы с ней.
78. Статистический анализ номинативных (качественных) данных в медицине.
79. Критерий хи-квадрат, условия его использования.
80. Точный критерий Фишера и его важность при проведении медицинских исследований.
81. Условия культивирования опухолевых клеток. Для чего нужен CO_2 ?
82. Понятие конфлюентности клеток.
83. Подсчёт количества клеток в культуре.
84. Методы определения жизнеспособности клеток. Ресазурин.
85. МТТ-тест и МТС-тест.
86. Показатели IC_{50} , IC_{20} , IC_{90} и их применение.
87. Этапы проведения теста на жизнеспособность клеток.
88. Компьютерная обработка результатов теста на жизнеспособность клеток.

7.1. Основная литература:

1. Молекулярные основы современной биологии [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Дымшиц Г.М., Саблина О.В. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443701141.html>
2. Степанов, В.М. Молекулярная биология, структура и функция белков [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Степанов. - Электрон. дан. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10123>
3. Цыганский, Р.А. Физиология и патология животной клетки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Цыганский. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/431>

7.2. Дополнительная литература:

1. Свищев, Г.М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Свищев. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2011. - 120 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5292>
2. Цитология с основами патологии клетки [Электронный ресурс] / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков, Т.А. Трошина - М. : Зоомедлит, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785912230028.html>
3. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев - Минск : Белорус. наука, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850811868.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

Journal of Visualized Experiments - <http://www.jove.com/>
База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>
Основы культивирования клеток животных - <http://old.kpfu.ru/nilkto/cell/index.html>
сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
ЭОР Молекулярная биология, КФУ - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=342>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Клеточная и молекулярная 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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 студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 31.05.01 "Лечебное дело" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Ионова Н.Э. _____

Кравцова О.А. _____

Сираева З.Ю. _____

Зинурова Е.Е. _____

Козлова О.С. _____

Киямова Р.Г. _____

Минигулова Л.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гоголев Ю.В. _____

"__" _____ 201__ г.