

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Биохимия роста и дифференцировки клетки БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абрамова З.И.

Рецензент(ы):

Фаттахова А.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 84949015

Казань

2014

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) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И.
Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии ,
Zinaida.Abramova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

ознакомление студентов с закономерностями протекания клеточного цикла у эукариот и формирование представления о механизмах клеточной пролиферации и регуляции клеточного цикла, обеспечивающих репродукцию клеток.

Задачи курса:

1. Изучение молекулярно-генетических основ регуляции плана строения организма: принципы действие генов, контролирующих сегментацию; роль гомеобоксов и гомеодоменов в регуляции онтогенеза.
2. Изучение основ клеточной детерминации и дифференцировки, особенности регуляции клеточного цикла в эмбриогенезе, при специализации клеток, старении, апоптозе и неопластической трансформации.
3. Изучение функционирования сигнальных систем клеток на каждом этапе клеточной детерминации и дифференцировке.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Цикл Б.3 - базовая часть, ДВ7 - дисциплины по выбору.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: "Молекулярная биология", "Биология размножения и развития", "Биохимия". Для освоения данной дисциплины у студента должны быть сформированы общекультурные компетенции: "Приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии" (ОК-3), "Использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук" (ОК-6), профессиональная компетенция "Демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем" (ПК-3).

Данный курс является предшествующим для освоения таких дисциплин, как "Биология клетки в культуре", "Медицинская биохимия", "Геномика и генная инженерия".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	обладает способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные положения клеточной теории;
- биохимические и генетические особенности регуляции каждого этапа клеточного цикла
- молекулярно-генетические основы детерминации и дифференцировки клеток;
- сходства и различия регуляции клеточного цикла в процессе индивидуального развития;
- основные типы и механизмы нарушения регуляции клеточного цикла.

2. должен уметь:

- использовать теоретические основы регуляции клеточного цикла в практической деятельности;
- анализировать схематичное представление основных биохимических процессов регуляции клеточного цикла;
- использовать основные биологические законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

3. должен владеть:

- основными методами выделения и анализа нуклеиновых кислот;
- методами анализа экспрессии генов и оценки статуса их метилирования;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к самостоятельной работе с учебно-методической литературой, оформлению творческих заданий и практической деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Деление клеток и понятие о						

клеточном цикле.

7

1

2

0

2

отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Вступление клеток в пролиферативный цикл.	7	2	2	0	2	устный опрос отчет
3.	Тема 3. Репликация ДНК как центральное событие клеточного цикла.	7	3	2	0	0	устный опрос
4.	Тема 4. Регуляция клеточного цикла. Эндогенные и экзогенные факторы регуляции.	7	4	2	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Межклеточная коммуникация. Первичные и вторичные мессенджеры.	7	5	2	0	4	устный опрос отчет
6.	Тема 6. Клеточный цикл в процессе индивидуального развития. Эмбриогенез.	7	6	2	0	4	устный опрос отчет
7.	Тема 7. Детерминация и дифференцировка клеток. Понятие компетенции.	7	7	2	0	0	устный опрос
8.	Тема 8. Клеточное старение. Программируемая клеточная гибель.	7	8	2	0	4	устный опрос отчет
9.	Тема 9. Стволовые клетки. Неопластическая трансформация клеток.	7	9	2	0	2	отчет тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Деление клеток и понятие о клеточном цикле.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные положения клеточной теории. Биологический смысл деления клеток.

Представление о клеточном цикле и его периодах, характеристика этапа. Контрольные точки.

Митоз. Цитокинез.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы работы с микроскопом: подготовка препаратов, методики окрашивания, зарисовка полученных результатов.

Тема 2. Вступление клеток в пролиферативный цикл.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ранний и поздний пререпликативный периоды. Пролиферативный покой - особое физиологическое состояние клетки. Структура клеточной поверхности и транспортная функция наружной мембраны в покоящихся клетках. Синтез и обновление макромолекул. Активность ферментов анаболизма и катаболизма.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение митотического индекса в меристеме корешков гороха.

Тема 3. Репликация ДНК как центральное событие клеточного цикла.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Белки и ферменты репликативного комплекса. Характеристика ДНК-полимераз эукариот. Механизмы, обеспечивающие точность синтеза ДНК. Ингибиторный анализ синтеза ДНК в условиях *in vivo* и *in vitro*. Репликация ДНК в митохондриях клеток животных и человека.

Тема 4. Регуляция клеточного цикла. Эндогенные и экзогенные факторы регуляции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эндогенные и экзогенные факторы регуляции. Факторы роста. Циклины и циклин-зависимые киназы. Циклин-киназные комплексы. Регуляция смены фаз клеточного цикла.

Тема 5. Межклеточная коммуникация. Первичные и вторичные мессенджеры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы межклеточной сигнализации. Специфичность сигнала. Классификация первичных мессенджеров. Основные классы рецепторов клеточной поверхности. Са - ключевой вторичный мессенджер. Внутриядерный этап передачи внешнего сигнала. Механизмы отмены регуляторного сигнала.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Активность сигнальных систем клетки. Протеинкиназы I и II типов человека.

Тема 6. Клеточный цикл в процессе индивидуального развития. Эмбриогенез.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эмбриогенез. Эмбриональный и фетальный периоды развития. Органогенез. Клеточные циклы в раннем эмбриогенезе и при специализации клеток. Постоянство генома в ходе развития. Гомеозисные гены и их роль в развитии. Гомеобокс. Гомеодомен.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Экспрессия генов в процессе онтогенеза на примере гена гемоглобина человека.

Тема 7. Детерминация и дифференцировка клеток. Понятие компетенции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие компетенции. Детерминация; лабильная и жесткая фазы детерминации. Молекулярно-генетические основы.

Тема 8. Клеточное старение. Программируемая клеточная гибель.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изменение ответа на факторы роста, стимуляцию синтеза белка. Теломеры и теломеразы. Генетическая нестабильность. Программируемая клеточная гибель. Апоптоз и некроз: основные характеристики. Морфология апоптоза. Генетическая программа апоптоза.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Оценка уровня процесса апоптоза. Деградация ДНК.

Тема 9. Стволовые клетки. Неопластическая трансформация клеток.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Свойства стволовых клеток. Поддерживающая линия стволовых клеток. Образование клеток крови. Неопластическая трансформация клеток. Экспрессия протоонкогенов; гены-супрессоры, ингибиторы циклин-зависимых киназ. Молекулярные механизмы ангиогенеза.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Морфология стволовых клеток. Эмбриональные и стволовые клетки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Деление клеток и понятие о клеточном цикле.	7	1	подготовка к отчету	2	отчет
2.	Тема 2. Вступление клеток в пролиферативный цикл.	7	2	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Репликация ДНК как центральное событие клеточного цикла.	7	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Регуляция клеточного цикла. Эндогенные и экзогенные факторы регуляции.	7	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Межклеточная коммуникация. Первичные и вторичные мессенджеры.	7	5	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Клеточный цикл в процессе индивидуального развития. Эмбриогенез.	7	6	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Детерминация и дифференцировка клеток. Понятие компетенции.	7	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Клеточное старение. Программируемая клеточная гибель.	7	8	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Стволовые клетки. Неопластическая трансформация клеток.	7	9	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к тестированию	8	тестирование
Итого					36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Различные виды лекций: вводная, мотивационная, подготовительная, интегрирующая, проблемная; решение ситуационных заданий в рамках лабораторных работ.

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

Тема 1. Деление клеток и понятие о клеточном цикле.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

Тема 2. Вступление клеток в пролиферативный цикл.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Клеточный цикл: основные этапы и их характеристика. 2. Основные этапы митоза. Контрольные точки. 3. Краткая характеристика клетки в состоянии пролиферативного покоя. 4. Экспериментальные системы для изучения покоящихся клеток. 5. Регуляция клеточного цикла эукариот: циклины и циклин-зависимые киназы. Краткая характеристика и основные функции

Тема 3. Репликация ДНК как центральное событие клеточного цикла.

устный опрос , примерные вопросы:

1. ДНК-полимеразы про- и эукариот. Сравнительная характеристика. Репликация ДНК эукариот: основные характеристики. 2. ORC-комплекс. 3. ДНК-полимеразы. 4. Репликативный белок А. 5. Репликационный фактор С. 6. Механизмы точности синтеза ДНК. 7. Строение ДНК митохондрий. 8. Способы инициации репликации ДНК митохондрий. 9. Ингибиторный анализ в изучении синтеза ДНК.

Тема 4. Регуляция клеточного цикла. Эндогенные и экзогенные факторы регуляции.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Экзогенные факторы регуляции клеточного цикла. 2. Факторы роста. 3. Фактор роста тромбоцитов. 4. Эпидермальный фактор роста. 5. Фактор роста фибробластов. 6. Трансформирующие факторы роста. TGF- α , TGF- β . 7. Семейство инсулиноподобных факторов роста.

Тема 5. Межклеточная коммуникация. Первичные и вторичные мессенджеры.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Экзогенные факторы регуляции клеточного цикла. 2. Факторы роста. 3. Фактор роста тромбоцитов. 4. Эпидермальный фактор роста. 5. Фактор роста фибробластов. 6. Трансформирующие факторы роста. TGF- α , TGF- β . 7. Семейств инсулиноподобных факторов роста. 8. Циклины. 9. Циклин-зависимые киназы.

Тема 6. Клеточный цикл в процессе индивидуального развития. Эмбриогенез.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Гаметогенез: спермато- и оогенез. 2. Доимплантационный период оплодотворения. 3. Имплантация и раннее постимплантационное развитие. 4. Период раннего и позднего органогенеза. 5. Гомеодомен, гомеозисные гены. 6. Гомеобокс. Консервативность нуклеотидной последовательности гомеобокса.

Тема 7. Детерминация и дифференцировка клеток. Понятие компетенции.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Дифференцировка клеток. 2. Понятие компетентности. 3. Состояние детерминации: лабильная и жесткая. 4. Молекулярные маркеры состояния детерминации: тканеспецифические гены. 5. Молекулярные маркеры дифференцировки клеток: метилирование ДНК, наличие гиперчувствительных участков.

Тема 8. Клеточное старение. Программируемая клеточная гибель.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Клеточное старение: основные теории и механизмы. 2. Теломеры и теломеразы. 3. Две формы клеточной гибели: апоптоз и некроз. 4. Активация рецептора фактора некроза опухолей. 5. Передача апоптоз-специфического сигнала белками Bcl-2. 6. Фагоцитоз погибающих клеток.

Тема 9. Стволовые клетки. Неопластическая трансформация клеток.

отчет , примерные вопросы:

Оформление результатов лабораторного занятия.

тестирование , примерные вопросы:

Вопросы соответственно Приложения

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль включает 15-20 минутное тестирование один раз в 2-4 недели по итогам лекций и лабораторных занятий.

Промежуточный контроль осуществляется в виде написания эссе, проведения коллоквиумов и защиты лабораторных работ.

Итоговый контроль - зачет

Приложение. Вопросы к зачету

1. Основные положения клеточной теории.
2. Основные этапы клеточного цикла: функциональные особенности клетки.
3. Пролиферативный покой - особое физиологическое состояние клетки.
4. Значение периодов покоя для функционирования биологических систем.
5. Активность ферментов анаболизма и катаболизма в состоянии пролиферативного покоя.
6. Структура клеточной поверхности и транспортная функция плазматической мембраны в процессе клеточного цикла.
7. Вступление клеток в пролиферативный цикл.
8. Этапы репликативного синтеза ядерной ДНК
9. Репликация ДНК в митохондриях клеток животных и человека.
10. Белки и ферменты репликативного комплекса.
11. Механизмы, обеспечивающие точность синтеза ДНК.
12. Метод радиоавтографии в изучении клеточного цикла.
13. Экзогенные и эндогенные регуляторы клеточного цикла.
14. Факторы роста и их участие в регуляции клеточного цикла.
15. Роль циклинов и протеинкиназ в регуляции клеточного цикла.
16. Передача внеклеточных митогенных сигналов в ядро.
17. Первичные мессенджеры.
18. Вторичные мессенджеры.
19. Этапы эмбриогенеза.
20. Клеточный цикл в раннем эмбриогенезе и при специализации клеток.
21. Постоянство генома в ходе развития.
22. Гомеостатические гены и их роль в развитии.

23. Гомеобокс; консервативность нуклеотидной последовательности гомеобокса.
24. Гены пролиферативного ответа.
25. Дифференцировка клеток: компетенция и детерминация.
26. Клеточное старение: основные механизмы.
27. Теломеры и теломеразы.
28. Гибель - одно из направлений клеточной дифференцировки.
29. Механизмы индукции апоптоза.
30. Каспазный каскад.
31. Недифференцированные клетки - стволовые клетки. Основные свойства и характеристика.
32. Образование стволовых клеток крови.
33. Эмбриональные и соматические СК.
34. Нарушение регуляции клеточного цикла при неопластической трансформации клеток.
35. Экспрессия протоонкогенов при неопластической трансформации клеток.
36. Опухолевый ангиогенез.

7.1. Основная литература:

1. Роль биосинтеза стеролов в чувствительности опухолевых клеток к блокаторам рецептора эпидермального фактора роста: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: специальность 03.01.04 - Биохимия / Горин Андрей Олегович. - Казань, 2013. - 32 с. - Режим доступа: [:http://z3950.ksu.ru/referat/2013-058.pdf](http://z3950.ksu.ru/referat/2013-058.pdf). Электронный ресурс, КФУ
2. Биология: Глава 7. Экспрессия генов / Пехов А.П. - М. :ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 664 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414132.html> ЭБС "Консультант студента"

7.2. Дополнительная литература:

1. Фаллер Д.М. Молекулярная биология клетки. - Москва: Бином-Пресс, 2006. - 256 с. 10 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

База знаний по биологии человека - <http://www.humbio.ru>
википедия - http://en.wikipedia.org/wiki/Cell_cycle
Клетки в реальном времени - <http://www.cellsalive.com>
Клеточная биология - <http://www.cellbiol.ru>
Сайт Университета Аризоны - <http://www.biology.arizona.edu>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биохимия роста и дифференцировки клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Для проведения лекционных занятий необходим учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой.

Для проведения лабораторных занятий необходима специализированная биохимическая лаборатория, оснащенная тягой, микроцентрифугой, весами, шейкером, твердотельным термостатом, программируемыми термоциклерами, источниками питания и камерами для проведения горизонтального и вертикального гель-электрофореза, наборами автоматических дозаторов постоянного и переменного объема.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Абрамова З.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Фаттахова А.Н. _____

"__" _____ 201__ г.