

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Цитогенетика БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Акулов А.Н.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

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) Акулов А.Н. , ANAkulov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование научного мировоззрения о клеточном уровне организации живой материи, воспроизведении, рекомбинации, изменении и функционировании генетически значимых структур клетки, их распределение в митозе, мейозе и при оплодотворении в зависимости от их числа и генетического строения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

ВВЕДЕНИЕ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ХРОМОСОМ

Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования. Значение цитогенетики для исследований в области генетики. Цитогенетика. Структура и функция хромосом. Интерфазные и митотические хромосомы. Изменения хромосом в клеточном цикле. Форма метафазных хромосом и их классификация. Первичная и вторичная перетяжки хромосом. Центромеры и неоцентромеры.

1. РЕПРОДУКТИВНОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ

Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах. Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Преемственность наследственных свойств при митозе. Амитоз. Эндомитоз. Политения.

2. ПОЛИПЛОИДИЯ

Понятия о полиплоидии и основном числе хромосом (Получение полиплоидов. Цитологические механизмы возникновения полиплоидов. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды (моносомии, нуллисомии, трисомии и др.).

3. МЕЙОЗ

Мейоз как основа полового размножения. Типы мейоза. Эволюция мейоза. Характеристика основных фаз мейоза. Принципы расхождения и комбинации гомологичных хромосом. Генетическое значение мейоза. Генетический контроль мейоза. Мейоз у межвидовых и межродовых гибридов. Образование унивалентов и мультивалентов. Нарушения мейоза в первом и втором делениях. Факторы, влияющие на ход мейоза.

4. ТИПЫ ХРОМОСОМ

Цитогенетика В- хромосом. Центромеры и неоцентромеры. Кольцевые, ди-центрические и телоцентрические хромосомы. Изохромосомы.

5. ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ

Структурные изменения в хромосомах (дупликации, инверсии, нехватки, транслокации). Значение для цитологических исследований структурных перестроек хромосом, видимых под микроскопом и поддающихся строгому учету. Процессы восстановления поврежденных хромосом. Вещества, задерживающие восстановление поврежденных хромосом. Формы хромосомных перестроек в зависимости от фазы митотического цикла, во время которой хромосомы подверглись воздействию мутагенного фактора.

Роль дупликаций, нехваток, инверсий и транслокаций в эволюции генома.

6. ЦИТОГЕНЕТИКА МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

История вопроса. Парамутации.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике
ПК-14 (профессиональные компетенции)	умеет вести дискуссию и преподавать (в установленном порядке) основы биологии и экологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Правила работы с микроскопической техникой: типов микроскопов, устройства микроскопа, различных методов наблюдения под микроскопом; измерения микроскопических объектов.

2. должен уметь:

Собирать, фиксировать и хранить биологический материал для последующего цитогенетического анализа.

Проводить различные типы окрашивания препаратов для выявления особенностей хромосом. Наблюдать при помощи микроскопа хромосомы различных биологических объектов и фиксировать полученные результаты.

3. должен владеть:

Основными современными методами цитогенетического анализа эукариот.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Наличие знаний о строении и особенностях организации генетического аппарата клеток различных видов живых организмов. Быть способным самостоятельно выбирать необходимые методы изучения и применять их для предложенных объектов. Быть готовым к применению новых комплексных методов и способов изучения выбранных объектов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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. Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования.	6	2	4	0	9	научный доклад
2.	Тема 2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.	6	2	1	0	3	научный доклад
3.	Тема 3. Понятия и анеуплоидия.	6	1	1	0	4	
4.	Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.	6	2	4	0	3	
5.	Тема 5. Хромосомные aberrации, причины и последствия их возникновения.	6	2	4	0	9	
	Итого			14	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования. Значение цитогенетики для исследований в области генетики. Структура и функция хромосом. Интер-фазные и митотические хромосомы. Изменения хромосом в клеточном цикле. Форма метафазных хромосом и их классификация. Первичная и вторичная перетяжки хромосом. Центромеры и неоцентромеры. Цитогенетика В-хромосом. Кольцевые, дицентрические и телоцентрические хромосомы. Изохромосомы.

лабораторная работа (9 часа(ов)):

Микроскоп и основные приемы работы с ним. Установка освещения, центрирование, фокусировка, выбор светофильтров. Методы наблюдения при помощи микроскопа: темного поля, фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. 2. Способы подготовки клеток к исследованию. Фиксаторы, их функции, состав. Основные правила фиксации материала для цитогенетических исследований. Мацерация ткани. Гистохимические методы выявления ДНК. Приготовление реактивов: Шиффа, Гимза. Простая окраска хромосом: используемые красители и цели окрашивания. Методы дифференциальной окраски хромосом: С-, G-, R-окрашивание.

Тема 2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах. Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Преемственность наследственных свойств при митозе. Амитоз. Эндомитоз. Политения.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Приготовление давленных препаратов меристемы растений. Изучение митотического цикла. Понятие митотического индекса. Определение митотического индекса и длительности стадий митоза. Документация материала. Методы статистической обработки данных.

Тема 3. Понятия и анеуплоидия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Понятия о полиплоидии и основном числе хромосом. Получение полиплоидов. Цитологические механизмы возникновения полиплоидов. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды (моносомии, нуллисомии, трисомии и др.).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Морфология хромосом. Понятие о кариотипе, идиограмме. Принципы кариотипирования. Составление идиограмм. Методы приготовления метафазных препаратов костного мозга и лимфоцитов. Микрофото съемка. Анализ метафазных хромосом человека. Цитогенетическая характеристика синдромов Тернера.

Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Мейоз как основа полового размножения. Типы мейоза. Эволюция мейоза. Характеристика основных фаз мейоза. Принципы расхождения и комбинации гомологичных хромосом. Генетическое значение мейоза. Генетический контроль мейоза. Мейоз у межвидовых и межродовых гибридов. Образование унивалентов и мультивалентов. Нарушения мейоза в первом и втором делениях. Факторы, влияющие на ход мейоза.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Приготовление давленных препаратов семенников крыс. Мейоз. Фазы мейоза. Анализ профазы мейоза, анафазы 1 и анафазы 2 мейоза.

Тема 5. Хромосомные aberrации, причины и последствия их возникновения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Структурные изменения в хромосомах (дупликации, инверсии, нехватки, транслокации). Значение для цитологических исследований структурных перестроек хромосом, видимых под микроскопом и поддающихся строгому учету. Процессы восстановления поврежденных хромосом. Вещества, задерживающие восстановление поврежденных хромосом. Формы хромосомных перестроек в зависимости от фазы митотического цикла, во время которой хромосомы подверглись воздействию мутагенного фактора. Роль дупликаций, нехваток, инверсий и транслокаций в эволюции генома.

лабораторная работа (9 часа(ов)):

Приготовление препаратов анафазных и метафазных хромосом из клеток костного мозга крыс и амфибий. Анафазный и метафазный анализ aberrаций хромосом. Основные требования к анализируемым препаратам и метафазным пластинкам. Типы aberrаций хромосом. Документация материала. Статистическая обработка данных.

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. Цитогенетика как наука. Место среди других наук.					

Характеристика основных методов исследования.

6	2	подготовка к научному докладу	5	научный доклад
---	---	-------------------------------	---	----------------

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к семинару	5	семинар
2.	Тема 2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.	6	2	подготовка к контрольной работе	5	контрольная
				подготовка к научному докладу	5	научный доклад
3.	Тема 3. Понятия и анэуплоидия.	6	1	подготовка к научному докладу	5	научный доклад
4.	Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.	6	2	подготовка к научному докладу	5	научный доклад
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проведение экскурсий в различные профильные научно-исследовательские организации и институты. Использование современных мультимедийных средств, иллюстрирующих изучаемые в курсе процессы и явления.

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

Тема 1. Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования.

научный доклад , примерные вопросы:

семинар , примерные вопросы:

Тема 2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.

контрольная , примерные вопросы:

научный доклад , примерные вопросы:

Тема 3. Понятия и анэуплоидия.

научный доклад , примерные вопросы:

Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.

научный доклад , примерные вопросы:

Тема 5. Хромосомные aberrации, причины и последствия их возникновения.

Примерные вопросы к экзамену:

Перечень выносимых на экзамен вопросов

1. Фиксаторы, их свойства. Правила фиксации.
2. Способы окрашивания цитогенетических препаратов.
3. Организация генетического аппарата эукариот и прокариот.
4. Типы последовательностей ДНК у эукариот. Сателлитная ДНК. Динамические мутации.
5. Структурная организация хроматина эукариот.
6. Функциональная организация хроматина. Гетерохроматин и эухроматин.
7. Диминуция хроматина
8. Морфологическая характеристика хромосом эукариот.
9. Политенные хромосомы. Механизм образования, строение, функционирование.
10. Клеточный цикл. Митоз. Генетический контроль митоза.
11. Общая характеристика мейоза. Генетический контроль мейоза.
12. Конъюгация хромосом, формирование синаптонемального комплекса. Генетический контроль синапсиса.
13. Распределительная конъюгация хромосом
14. Доказательства хроматидной природы кроссинговера.
15. Хроматидная и хромосомная интерференция.
16. Неравный кроссинговер. Кроссинговер между сестринскими хроматидами.
17. Схема кроссинговера Холлидэя.
18. Механизмы возникновения хромосомных перестроек.
19. Делеции, дупликации. Роль в эволюции
20. Транслокации. Роль в эволюции
21. Инверсии.
22. Эффект положения.
23. Мобильные генетические элементы, их классификация и характеристика

7.1. Основная литература:

Жимулев, Игорь Федорович. Хромомерная организация политенных хромосом / И.Ф.Жимулев ; Отв.ред.А.Д.Груздев;Рос.АН,Сиб.отд-ние,Ин-т цитологии и генетики .? Новосибирск : Наука.Сиб.изд.фирма, 1994 .? 564с. : ил. ? Указ.:с.536-564 .? Библиогр.:с.419-535 .? ISBN 5-02-030506-5 : 5250р.

7.2. Дополнительная литература:

Жимулев, Игорь Федорович. Гетерохроматин и эффект положения гена / И.Ф.Жимулев; Рос.АН,Сиб.отд-ние,Ин-т цитологии и генетики. ?Новосибирск: Наука.Сиб.изд.фирма, 1993. ?490с.: ил.. ?Указ.предм.,латин.назв.,генет.символов,имен.:с.464-490. ?Библиогр.:с.378-463. ?ISBN 5-02-030131-0: 1250р.

7.3. Интернет-ресурсы:

книги на англ. языке - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/book>
презентации - <http://med-edu.ru>
сайт по мол.генетике - <http://molbiol.ru>
справочный ресурс - <http://cellbiol.ru>
энциклопедия - <http://ru.wikipedia.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Цитогенетика" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Для проведения практических занятий необходима лабораторная комната, оборудованная вытяжным шкафом, нагревательными устройствами, мойкой и емкостью с дистиллированной водой. Обязательно наличие световых микроскопов с бинокулярной насадкой.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):

Акулов А.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.