

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.

Данная дисциплина относится к циклу Профессиональный Б3.ДВ.2 направление подготовки 020400.62 Биология. При освоении данной дисциплины требуются знания основ биохимии, микробиологии и генетики, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин. Предназначена для студентов бакалавриата по направлению подготовки: 020400.62 - Биология, Специальности: 020206.65 - Генетика

Программа разработана на кафедре генетики Института фундаментальной медицины и биологии К(П)ФУ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
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:

- современные молекулярно-генетические методы приготовления цитогенетических препаратов, области их применения для изучения хромосом человека, животных и растений; преимущества и ограничения данных методик;
- принципы изучения структуры и функции хромосом;
- методы изучения полиморфизма морфологии хромосом;
- цитогенетические основы наиболее распространенных хромосомных болезней человека; спонтанного мутагенеза;
- номенклатуру хромосом человека.

2. должен уметь:

- интерпретировать данные литературы с учетом всех ограничений и особенностей использованных методов;
- анализировать кариотип человека с применением современной номенклатуры хромосом;
- проводить сравнительный анализ кариотипов разных групп живых организмов;
- определять тип хромосомных перестроек;

3. должен владеть:

- современными методами цитогенетического анализа хромосом и клеточного цикла;
- методом метафазного анализа кариотипа; анафазным методом учета aberrаций хромосом в растительных и животных клетках;
- правилами оформления результатов экспериментальных работ в виде научного отчета;
- навыками работы на современном оборудовании, используемом для проведения генетических и молекулярно-генетических исследований.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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	дискуссия
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. Полиплоидия и анеуплоидия.	6	1	1	0	4	дискуссия реферат
4.	Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.	6	2	4	0	3	контрольная работа
5.	Тема 5. Хромосомные aberrации. Причины и последствия их появления.	6	1	4	0	9	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	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 нецентромеры. Цитогенетика В-хромосом. Кольцевые, дицентрические и телоцентрические хромосомы. Изохромосомы.

лабораторная работа (9 часа(ов)):

1. 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. Полиплоидия и анеуплоидия.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Понятия о полиплоидии и основном числе хромосом. Получение полиплоидов. Цитологические механизмы возникновения полиплоидов. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды (моносомы, нуллисомы, трисомы 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. 8. Приготовление метафазных хромосом семенников. Анализ диакинеза, метафазы 1 и метафазы 2.

Тема 5. Хромосомные aberrации. Причины и последствия их появления.

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. Методы выявления мутаций. Типы перестроек. Анализ метафазных и анафазных перестроек после обработки животных и проростков растений химическими мутагенами. Статистическая обработка результатов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	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 дискуссии	5	дискуссия
2.	Тема 2. Митоз - общая характеристика процессов репродуктивного деления клеток. Понятия о митотическом цикле и его периодах.	6	2	подготовка к научному докладу	5	научный доклад
3.	Тема 3. Полиплоидия и анеуплоидия.	6	1	подготовка к дискуссии	3	дискуссия
				подготовка к реферату	2	реферат
4.	Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.	6	2	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
5.	Тема 5. Хромосомные aberrации. Причины и последствия их появления.	6	1	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
Итого					30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предусматривает реализацию инновационных образовательных технологий. Учебный процесс базируется на концепции компетентностного обучения, ориентированного на формирование конкретного перечня профессиональных компетенций, актуализацию получаемых теоретических знаний в конкретных управленческих и исследовательских технологиях. Развертывание компетентностной модели обучения предполагает широкое применение инновационных способов организации учебного процесса. В ходе освоения учащимися дисциплины "Цитогенетика" используются следующие виды образовательных технологий:

1. Лекция - визуализация. В ходе лекции студент преобразовывает устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи, слайды-презентации, к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции проводится в виде связанного развернутого комментирования подготовленных наглядных пособий.
2. Коллоквиум - консультация, при котором до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов.
3. Индивидуальные проблемные задания, связанные с поиском и анализом полученной информации и формулированием выводов и готового решения, которое формулируется в виде готового эссе; разбор конкретных ситуационных задач с использованием знаний и методик цитогенетического, молекулярно-генетического анализа.

Удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет 50% от общего числа аудиторных занятий

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.

дискуссия , примерные вопросы:

Генетический контроль митоза.

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

научный доклад , примерные вопросы:

Особенности митоза у различных организмов. Явление амитоза и его значение.

Тема 3. Полиплоидия и анэуплоидия.

дискуссия , примерные вопросы:

Роль полиплоидии в эволюции кариотипов.

реферат , примерные темы:

Полиплоидные ряды у растений. Анэуплоидия у человека и животных.

Тема 4. Мейоз как основа полового размножения.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Профаза первого деления мейоза включает в себя следующие этапы: а) лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез; б) интерфаза, метафаза, анафаза, телофаза, интеркинез; в) пахитена, диакинез, метафаза, анафаза, телофаза; г) интеркинез, профаза, метафаза, анафаза 2. На какой стадии первого деления мейоза происходит образование бивалентов и кроссинго-вер: а) профаза, метафаза; б) лептотена, зиготена; в) зиготена, пахитена; г) пахитена, диплотена 7. Во время анафазы первого деления мейоза происходит: а) ?Сползание? хиазм и расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки; б) расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки; в) обмен гомологичными участками между гомологичными хромосомами; г) образование синаптонемального комплекса

Тема 5. Хромосомные aberrации. Причины и последствия их появления.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Какая из приведенных хромосомных aberrаций приводит к образованию мостов и фрагментов? а) делеция; б) парацентрическая инверсия; в) транслокация; г) трансверсия; д) перичцентрическая инверсия 2. Как называется организм, у которого отсутствует одна хромосома из пары гомологов? В результате чего могут появляться дрозофилы, несущие доминантную мутацию Bar? а) делеции; б) транслокации; в) дупликации; г) неравного кроссинговера; д) митотического кроссинговера. 3. Геномные мутации - это: а) нарушение в структуре гена; б) изменение числа хромосом; в) накопление интронных повторов; г) изменение структуры хромосом. 4. Кариотип свойственный синдрому "крик кошки": а) 45, XO; б) 47, XXУ; в) 46, XX / 47, XX + 13; г) 46, XX, del(p5) д) 47, XX + 18.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

7.1. Основная литература:

Ильинских, Николай Николаевич. МИКРОЯДЕРНЫЙ анализ и цитогенная нестабильность / Н.Н.Ильинских ; Том.мед.ин-т .? Томск : Изд-во Томск.ун-та, 1992 .? 271с. : ил. ? Библиогр.:с.233-270 .? ISBN 5-7511-0214-2 : 12р.40к.

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.

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.

Этапы развития цитогенетики : учеб. пособие / Казан. гос. ун-т, Казан. гос. мед. акад., Казан. гос. мед. ун-т ; [сост.: М. Я. Ибрагимова и др.] .? Казань : [Казан. гос. ун-т], 2005 .? 86 с. : ил. ; 21 .? Библиогр.: с. 83-85.

Коряков, Дмитрий Евгеньевич. Хромосомы. Структура и функции / Д. Е. Коряков, И. Ф. Жимулёв; отв. ред. Л. В. Высоцкая; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т хим. биологии и фундамент. медицины, Ин-т цитологии и генетики, М-во образования и науки, Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т.?Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2009.?256, [1] с.: ил., цв. ил.; 25 см.?Библиогр.: с. 228-240.?Указ.: с. 242-257.?ISBN 978-5-7692-1045-7((в пер.)), 250.

7.2. Дополнительная литература:

Кони́чев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология" / А.С. Кони́чев, Г.А. Севастьянова.?М.: Академия, 2003.?396, [1] с.: ил., табл.; 22 см.?(Высшее образование).?Библиогр.: с. 393-395.?ISBN 5-7695-0783-7(в пер.).

Заварзин, Алексей Алексеевич. Биология клетки:общая цитология: учебник для студентов биол.спец.вузов / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин.?Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербург.ун-та, 1992.?320с.: ил..?Библиогр.:с.312-313(55 назв.).?ISBN 5-288-00851-5: 40р.

Уилсон, Джон. Молекулярная биология клетки: Сб.задач / Д.Уилсон; Пер.с англ.А.Д.Морозкина и др.;Под ред.И.А.Крашенинникова.?М.: Мир, 1994.?518с.: ил..?Предм.указ.:с.505-516.?Библиогр.в тексте.?ISBN 5-03-001999-5: 18000р

7.3. Интернет-ресурсы:

кариотип - <http://biofile.ru/bio/5519.html>

окрашивание хромосом -

<http://www.bioinformatix.ru/interesnoe/hromosomnyiy-analiz-i-ego-metodyi.html>

термины и история -

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D6%E8%F2%EE%E3%E5%ED%E5%F2%E8%EA%E0>

хромосомные перестройки - http://afonin-59-bio.narod.ru/2_heredity/2_heredity_lec/her_lec_03.htm

хромосомы человека - <http://www.medical-enc.ru/21/chromosomes.shtml>

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.