

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«17» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.27 «Генетика»**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль): Биология, Химия

Форма обучения: очная

Курс – 4

Семестр – 8

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: экзамен – 8семестр

Программу разработал

кандидат биологических наук, доцент Максимова Татьяна Ивановна

Одобрена на заседании кафедры

«10» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.27 «Генетика» относится к блоку Б1 обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность: Биология и химия.

Дисциплина Б1.О.27 «Генетика» базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у студентов при изучении Б1.В.01 «Цитологии», Б1.В.06 «Гистологии с основами эмбриологии», Б1.О.20 «Зоологии беспозвоночных». В результате студенты приобретают знания, умения и навыки для успешного освоения дисциплин Б1.О.26 «Теория эволюции», Б1.В.02 «Молекулярная биология», Б1.В.09 «Биологические основы сельского хозяйства», Б1.В.ДВ.03.01 «Генетика человека». Изучение данной дисциплины способствует формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения и целостной научной картины мира.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-5. Способен использовать научные знания и применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	Знать: биологические, молекулярно-генетические, клеточные и цитологические механизмы наследственности и изменчивости; основы генетики популяций и селекции; Уметь: анализировать и сопоставлять между собой факты и их теоретические интерпретации; выявлять причинно-следственные связи между явлениями; свободно оперировать основными понятиями и категориями; излагать, использовать и анализировать базовую информацию в области основных направлений биологических наук; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; Владеть: навыками анализа и обобщения информации; технологиями работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Закономерности наследования признаков.

Раздел 2. Формы, причины и закономерности изменчивости.

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Природа гена.

Раздел 4. Генетика популяций.

Раздел 5. Генетические основы онтогенеза.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	46	10	18	18

2.	Формы, причины и закономерности изменчивости	14	4	6	4
3.	Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Структура гена	12	2	6	4
4.	Генетика популяций	11	2	4	5
5.	Генетические основы онтогенеза	2	2	-	-
	Подготовка к экзамену	27			27
ИТОГО:		108	20	30	58

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

1. Принципиальные основы гибридологического метода Г. Менделя. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем, условия их выполнения и цитологические основы. Наследование при множественном аллелизме.

2. Наследование при взаимодействии генов (комплементарность, эпистаз, полимерия). Понятие о целостности и дискретности генотипа. Модифицирующее и плейотропное действие генов.

3. Генетика пола. Биология и способы определения пола. Относительная сексуальность организмов. Хромосомная и балансовая теории определения пола. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Наследование признаков, сцепленных с полом.

4. Сцепленное наследование генов и кроссинговер. Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетические и цитологические карты хромосом. Влияние факторов среды на кроссинговер.

5. Нехромосомное наследование. Относительная роль ядра и цитоплазмы в наследовании. Особенности нехромосомного наследования. Наследование через митохондрии, пластиды, плазмиды, эндосимбионтов.

6. Изменчивость, ее причины, формы, закономерности. Классификация изменчивости. Мутационная изменчивость. Модификационная и комбинативная изменчивость. Закон нормального распределения.

7. Спонтанный и индуцированный мутагенез, их характеристики, закономерности. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Системы репарации в клетке.

8. Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Структура нуклеиновых кислот. Доказательства генетической роли ДНК (трансформация и трансдукция). Репликация ДНК.

9. Реализация генетической информации у прокариот и эукариот (транскрипция, процессинг, трансляция). Генетический код и его свойства. Регуляция активности генов. Структура гена. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене.

10. Генетика популяций. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся и перекрестнооплодотворяющихся организмов. Факторы генетической динамики популяций.

11. Генетика онтогенеза. Генетические основы дифференцировки. Время действия генов. Фенотип как результат взаимодействия генотипа и условий среды.

Занятия семинарского типа

В начале каждого лабораторного занятия (кроме первого) проводится индивидуальная проверка знаний студентов по вопросам изучения темы. Далее студенты

самостоятельно выполняют задания по изучению нового материала в соответствии с имеющимися методическими указаниями (см. методические разработки лабораторных занятий по генетике, а также: Ватти К.В. Руководство к практическим занятиям по генетике./К.В. Ватти, М.М. Тихомирова - М.: Просвещение, 1979), заполняют таблицы, делают рисунки в рабочей тетради, отвечают на контрольные вопросы.

Занятия 1-2. Наследование при моногибридном скрещивании

Задания: решение задач на моногибридное скрещивание при полном и неполном доминировании, множественном действии генов, множественном аллелизме. Статистическая обработка результатов расщепления (метод хи-квадрат).

Занятие 3. Наследование при дигибридном и полигибридном скрещивании

Задания: решение задач на дигибридное и тригибридное скрещивание при полном доминировании и промежуточном характере наследования.

Занятие 4. Наследование при взаимодействии генов

Задания: решение задач на комплементарное, эпистатическое и полимерное взаимодействие генов.

Занятие 5. Наследование признаков, сцепленных с полом

Задания: решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом; одновременное наследование аутосомных и сцепленных с полом признаков.

Занятия 6-7. Сцепленное наследование генов. Кроссинговер

Задания: решение задач на сцепленное наследование признаков, генетический анализ кроссинговера и составление генетических карт.

Занятие 8. Контрольная (проверочная) работа по решению задач

Задание: самостоятельное решение варианта контрольной работы (4 задачи).

Занятие 9. Коллоквиум «Закономерности наследования признаков».

План:

1. Понятие о наследовании и наследственности.
2. Сущность гибридологического метода Г. Менделя.
3. Законы наследования, установленные Г. Менделем, условия их выполнения и цитологические основы:
 - а) закон единообразия гибридов F_1 ;
 - б) правило чистоты гамет;
 - в) закон расщепления;
 - г) закон независимого наследования разных пар признаков.
4. Наследование при взаимодействии генов и характер расщепления по фенотипу в F_2 в зависимости от характера взаимодействия неаллельных генов.
5. Плейотропное действие генов.
6. Определение пола по Т. Моргану, по К. Бриджесу.
7. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом и их причины.
8. Закономерности сцепленного наследования генов.
9. Генетические и цитологические карты хромосом.
10. Цитоплазматическое наследование:
 - а) относительная роль ядра и цитоплазмы;
 - б) особенности цитоплазматического наследования и их причины.

11. Принципы наследственности, вытекающие из законов Г. Менделя, Т. Моргана, цитоплазматического наследования.

Занятие 10. Биология, морфология и мутации дрозофилы

Задания: а) знакомство с биологией, морфологией, половыми отличиями и генными мутациями (окраска тела, окраска глаз, форма крыльев, изменение антенн и щетинок) по микропрепаратам и тексту в методичке; б) зарисовка нормальных самца и самки, 1 мутантной формы.

Занятие 11. Хромосомные мутации на примере политенных хромосом дрозофилы

Задания: анализ микропрепаратов политенных хромосом дрозофилы (конъюгация хромосом у гетерозигот по делеции, инверсии, транслокации). Зарисовка схем образования хромосомных перестроек и конъюгации хромосом у гетерозигот по хромосомным перестройкам.

Занятия 12. Коллоквиум «Изменчивость, ее причины, формы, закономерности и значение».

План:

1. Понятие об изменчивости, классификация изменчивости.
2. Классификация мутаций по месту возникновения, адаптивному значению, характеру изменения фенотипа и генотипа.
3. Генные мутации, их молекулярный механизм, значение, причины.
4. Хромосомные перестройки, их причины, классификация, значение.
5. Геномные мутации, их причины, классификация, значение в эволюции и селекции.
6. Спонтанный мутационный процесс, его причины, характеристики, значение. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
7. Индуцированный мутагенез, его причины; закономерности радиационного мутагенеза.
8. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.
9. Модификационная изменчивость, ее причины, закономерности, значение.
10. Комбинативная изменчивость, ее причины, значение в эволюции и селекции.

Занятие 13. Решение задач по молекулярным основам наследственности и изменчивости.

Задания: решение задач.

Занятия 14. Коллоквиум «Молекулярные основы наследственности. Природа гена»

План:

1. ДНК как хранитель наследственной информации:
 - а) прямые и косвенные доказательства генетической роли ДНК;
 - б) строение ДНК;
 - в) принципы и механизмы репликации ДНК;
 - г) распределение генетической информации между дочерними клетками при митозе и мейозе.
2. Генетическая организация ДНК как основа кодирования наследственной информации. Генетический код и его свойства.
3. Этапы и механизмы реализации генетической информации у про- и эукариот:
 - а) транскрипция, обратная транскрипция;
 - б) процессинг;
 - в) трансляция;
 - г) типы РНК и их участие в реализации наследственной информации.

4. Генетический контроль и регуляция генной активности у про- и эукариот.
5. Эволюция представлений о гене. Доказательства сложного строения гена (ступенчатый аллелизм, псевдоаллелизм).
6. Современные представления о гене.

Занятие 15. Генетическая структура популяций перекрестнооплодотворяющихся организмов.

Задание 1. Моделирование популяций перекрестнооплодотворяющихся организмов (согласно методическим указаниям). Статистическая обработка полученных результатов (метод хи-квадрат).

Задание 2. Решение задач.

Занятие 16. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся организмов.

Задание 1. Знакомство с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов (по методичке).

Задание 2. Определение соотношения генотипов с F1 по F5 при заданном исходном соотношении генотипов. Выполняется группой из 2 – 3 студентов для одной из трех популяций с исходным соотношением:

А) 1 Aa : 2 aa;

Б) 1 AA : 2 Aa;

В) 2 AA : 1 Aa.

При этом один из студентов определяет соотношение генотипов, используя расчеты в таблице, а второй – по предложенным формулам.

Задание 3. Решение задач.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лабораторным занятиям по вопросам для изучения, выполнении заданий по изучению темы, подготовке к индивидуальным проверочным заданиям по изученным темам.

Вопросы для изучения

Занятие 1,2

1. Моногибридное скрещивание. Генотип и фенотип. Множественное действие генов. Множественный аллелизм.
2. Принципиальные основы гибридологического метода Г. Менделя. Возвратные, реципрокные, анализирующее скрещивания.
3. Законы Г. Менделя для моногибридного скрещивания, условия их выполнения и цитологические основы.

Занятие 3.

1. Дигибридное и полигибридное скрещивания.
2. Законы Г. Менделя для дигибридного скрещивания, условия их выполнения и цитологические основы.

Занятие 4.

1. Комплементарность. Возможные расщепления в F₂ при различном фенотипическом проявлении неаллельных генов.
2. Эпистаз. Доминантный и рецессивный эпистаз. Возможные расщепления в F₂ при различном фенотипическом проявлении неаллельных генов.
3. Полимерия. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Возможные расщепления в F₂ при различном фенотипическом проявлении неаллельных генов.

Занятие 5.

1. Биология пола: первичные и вторичные половые признаки, признаки, зависящие от пола, ограниченные полом, сцепленные с полом.
2. Способы определения пола: прогамное, сингамное, эпигамное, гаплодиплоидия.
3. Дифференциация пола.
4. Хромосомная теория определения пола Т. Моргана.
5. Особенности сцепленного с полом наследования признаков Т. Моргана.
6. Балансовая теория определения пола К. Бриджеса.
7. Относительная сексуальность одноклеточных организмов.
8. Переопределение пола в онтогенезе.
9. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственного регулирования.

Занятие 6,7.

1. Сцепленное наследование генов. Кроссинговер.
2. Генетическое доказательство кроссинговера (опыт Т. Моргана).
3. Цитологическое доказательство кроссинговера (опыт Г. Крейтона и Б. Мак-Клинтон).
4. Механизм кроссинговера.
5. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
6. Факторы, влияющие на кроссинговер.
7. Генетические и цитологические карты хромосом.

Занятие 8.

Подготовка к контрольной (проверочной) работе: повторение решения всех типов задач.

Занятие 9.

Подготовка к коллоквиуму «Закономерности наследования признаков»:

1. Понятие о наследовании и наследственности.
2. Сущность гибридологического метода Г. Менделя.
3. Законы наследования, установленные Г. Менделем, условия их выполнения и цитологические основы:
 - а) закон единообразия гибридов F_1 ;
 - б) правило чистоты гамет;
 - в) закон расщепления;
 - г) закон независимого наследования разных пар признаков.
4. Наследование при взаимодействии генов и характер расщепления по фенотипу в F_2 в зависимости от характера взаимодействия неаллельных генов.
5. Плейотропное действие генов.
6. Определение пола по Т. Моргану, по К. Бриджесу.
7. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом и их причины.
8. Закономерности сцепленного наследования генов.
9. Генетические и цитологические карты хромосом.
10. Цитоплазматическое наследование:
 - а) относительная роль ядра и цитоплазмы;
 - б) особенности цитоплазматического наследования и их причины.
11. Принципы наследственности, вытекающие из законов Г. Менделя, Т. Моргана, цитоплазматического наследования.

Занятие 10.

1. Изменчивость. Классификация изменчивости.
2. Мутационная изменчивость, ее причины. Классификация мутаций.

Занятие 11.

1. Спонтанный мутационный процесс, его характеристики и причины.
2. Индуцированный мутагенез, его причины, классификация.
3. Закономерности радиационного мутагенеза. Типы повреждений при радиационном мутагенезе.
4. Химический мутагенез, типы повреждений.
5. Системы репарации повреждений в организме.
6. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.

Занятие 12. Подготовка к коллоквиуму «Изменчивость, ее причины, формы, закономерности, значение».

1. Понятие об изменчивости, классификация изменчивости.
2. Классификация мутаций по месту возникновения, адаптивному значению, характеру изменения фенотипа и генотипа.
3. Генные мутации, их молекулярный механизм, значение, причины.
4. Хромосомные перестройки, их причины, классификация, значение.
5. Геномные мутации, их причины, классификация, значение в эволюции и селекции.
6. Спонтанный мутационный процесс, его причины, характеристики, значение. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
7. Индуцированный мутагенез, его причины; закономерности радиационного мутагенеза.
8. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.
9. Модификационная изменчивость, ее причины, закономерности, значение.
10. Комбинативная изменчивость, ее причины, значение в эволюции и селекции.

Занятие 13.

1. Первичная структура ДНК. Правило Э. Чаргаффа.
2. Генетическая информация, генетический код и его свойства.
3. Этапы реализации генетической информации.

Занятие 14. Подготовка к коллоквиуму «Молекулярные основы наследственности.

Природа гена»:

1. ДНК как хранитель наследственной информации:
 - а) прямые и косвенные доказательства генетической роли ДНК;
 - б) строение ДНК;
 - в) принципы и механизмы репликации ДНК;
 - г) распределение генетической информации между дочерними клетками при митозе и мейозе.
2. Генетическая организация ДНК как основа кодирования наследственной информации. Генетический код и его свойства.
3. Этапы и механизмы реализации генетической информации у про- и эукариот:
 - а) транскрипция, обратная транскрипция;
 - б) процессинг;
 - в) трансляция;
 - г) типы РНК и их участие в реализации наследственной информации.
4. Генетический контроль и регуляция генной активности у про- и эукариот.
5. Эволюция представлений о гене. Доказательства сложного строения гена (ступенчатый аллелизм, псевдоаллелизм).
6. Современные представления о гене.

Занятие 15-16.

1. Популяция, ее экологические и генетические характеристики.

2. Генетическая структура популяций перекрестнооплодотворяющихся организмов. Закон Харди-Вайнберга.
3. Факторы динамики генетической структуры.
4. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся организмов.
5. Генетическая структура популяций организмов с бесполом размножением.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы над дисциплиной необходимо пользоваться рекомендованной учебной литературой, конспектами лекций, записями и рисунками в рабочей тетради, интернет-ресурсами и другими источниками по усмотрению студента.

Типовые проверочные задания

1. Вопросы для обсуждения в начале занятия №11 «Хромосомные мутации на примере политеменных хромосом дрозофилы»:

1. Спонтанный мутационный процесс, его характеристики и причины.
2. Индуцированный мутагенез, его причины, классификация.
3. Закономерности радиационного мутагенеза. Типы повреждений при радиационном мутагенезе.
4. Химический мутагенез, типы повреждений.
5. Системы репарации повреждений в организме.
6. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.

2. Задания к занятию №11 «Хромосомные мутации на примере политеменных хромосом дрозофилы»:

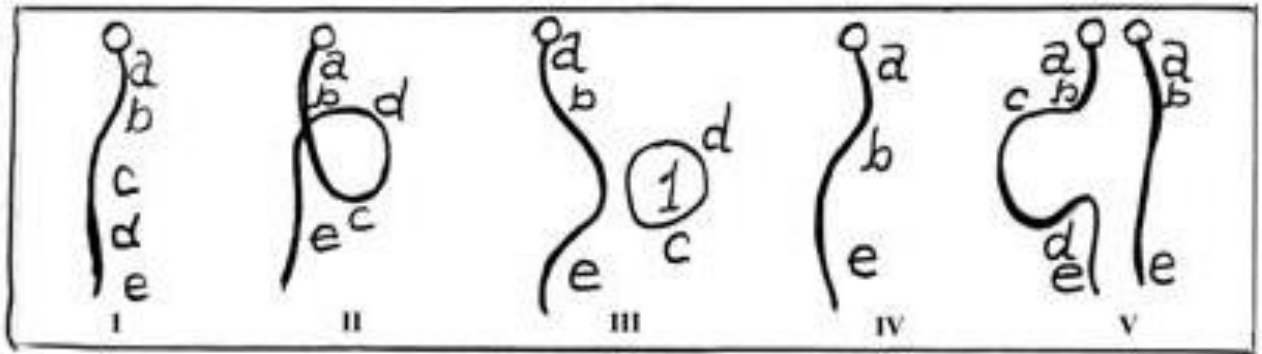
Задание 1. Возникновение делеции и конъюгация нормальной хромосомы и хромосомы с делецией

Рассмотрите и зарисуйте схему возникновения делеции и конъюгации между нормальной хромосомой и хромосомой с делецией (рис.1, А). Сравните эту схему с рис.2, А и рис.3, А для политеменных хромосом. Обратите внимание на характер образования петлеобразной фигуры в политеменной хромосоме. Найдите указанную фигуру на микропрепарате с указанной мутацией при большом увеличении микроскопа.

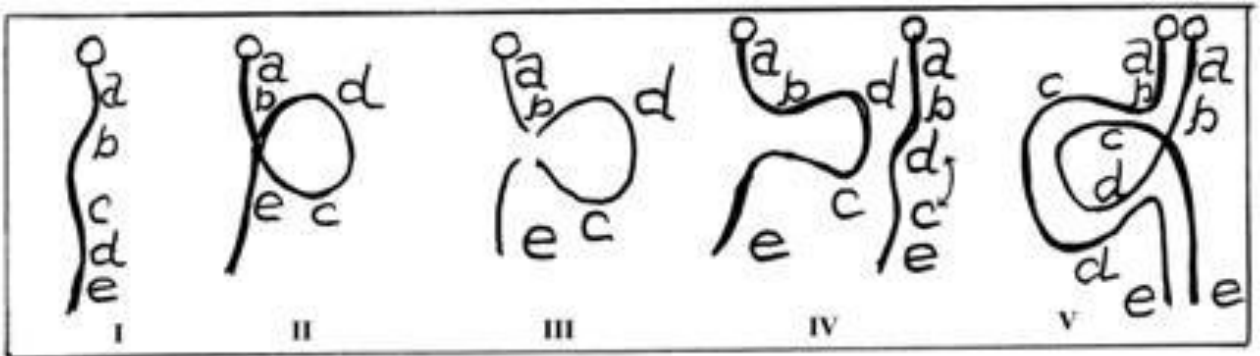
Задание 2. Возникновение инверсии и конъюгация между нормальной и инвертированной хромосомами

Рассмотрите и зарисуйте схему возникновения инверсии и конъюгации между нормальной и инвертированной хромосомами (рис.1, Б). Сравните эту схему с рис.2, Б и рис.3, Б. Обратите внимание на характер образующейся петлеобразной фигуры в политеменной хромосоме. Найдите указанную фигуру на соответствующем микропрепарате при большом увеличении микроскопа.

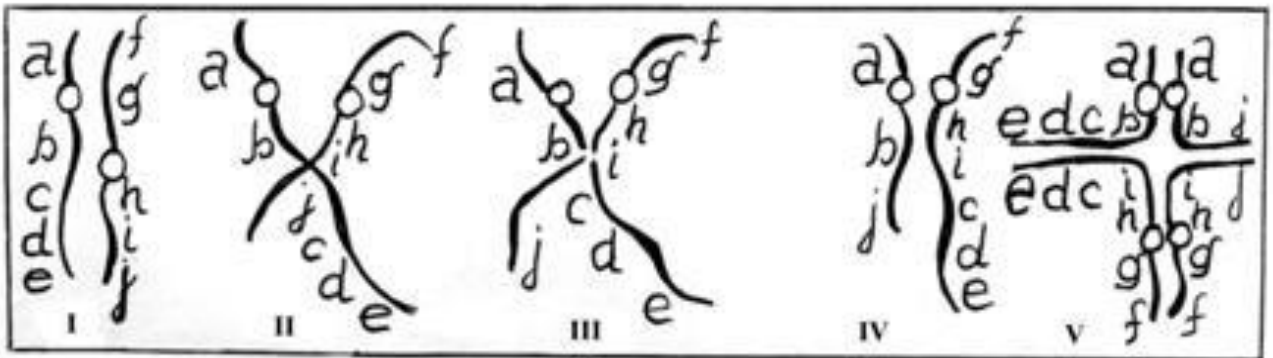
Рис. 1. Схемы возникновения хромосомных перестроек и конъюгации у гетерозигот по хромосомным перестройкам:



А. Схема возникновения делеции и конъюгации между нормальной хромосомой и хромосомой с делецией

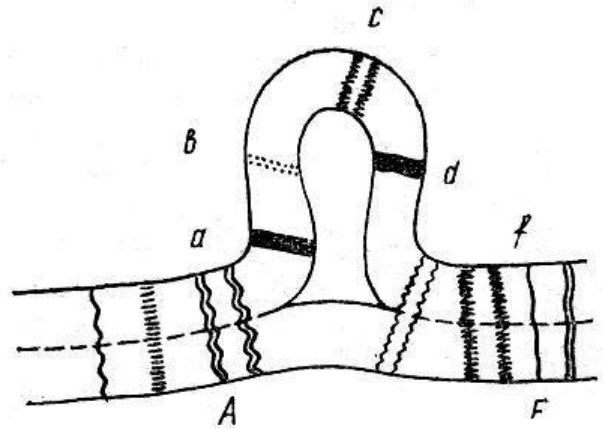


Б. Схема возникновения инверсии и конъюгации между нормальной и инвертированной хромосомами

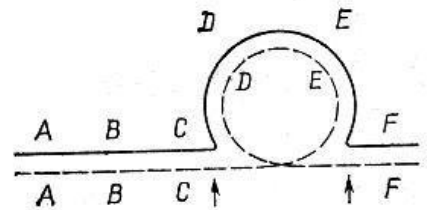
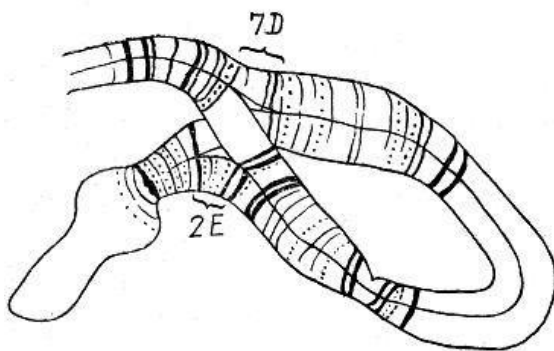


В. Схема происхождения транслокации и конъюгации между нормальными хромосомами и хромосомами, имеющими транслоцированные участки

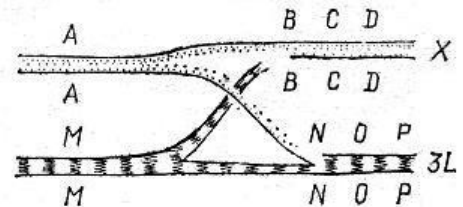
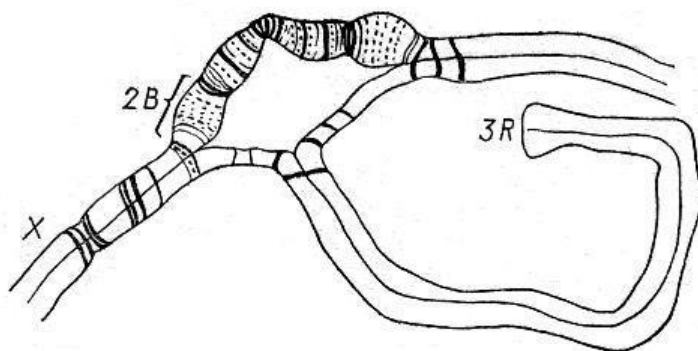
Рис. 2. Хромосомные перестройки в политенных хромосомах:



А. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии крупной нехватки в гетерозиготном состоянии

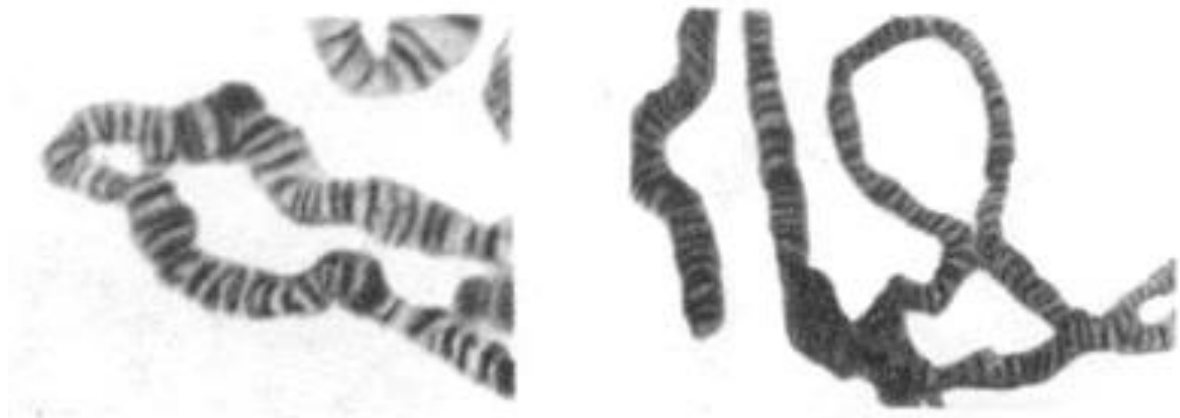


Б. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии инверсии в X-хромосоме в гетерозиготном состоянии в двух случаях



В. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии транслокации в гетерозиготном состоянии.

Рис. 3. Микрофотографии конъюгации политенных хромосом с перестройками:



А. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии крупной нехватки в гетерозиготном состоянии



Б. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии инверсии в X-хромосоме в гетерозиготном состоянии в двух случаях



В. Участок гигантской хромосомы слюнных желез дрозофилы при наличии транслокации в гетерозиготном состоянии.

Задание 3. Возникновение транслокации и конъюгация между нормальными хромосомами и хромосомами с транслоцированными участками.

Рассмотрите и зарисуйте схему образования транслокации и конъюгации между нормальными хромосомами и хромосомами с транслокацией (рис.1, В). Обратите внимание на количество конъюгирующих хромосом и образующуюся крестообразную фигуру. Сравните эту схему с рис.2, В и рис.3, В. Обратите внимание на две возможные фигуры, образуемые в политенной хромосоме (петлеобразная и крестообразная).

Найдите указанные фигуры на соответствующем микропрепарате при большом увеличении микроскопа.

3. Контрольные вопросы для проверки и систематизации знаний ,полученных на занятии №10 «Хромосомные мутации на примере политенных хромосом дрозофилы»:

1. Если зигота человека имеет лишнюю хромосому № 21, то из нее развивается ребенок с болезнью Дауна; если в зиготе не хватает одной хромосомы № 21, то она гибнет (спонтанный аборт). Мать имеет 45 хромосом, так как одна из хромосом № 21 транслоцирована на 15 (это можно изобразить как 15/21), а отец нормальный (имеет две хромосомы 15 и две 21). Какие по генотипу могут образоваться зиготы у этих родителей, и какова дальнейшая судьба этих зигот?
2. В облученной рентгеновскими лучами культуре лейкоцитов периферической крови человека наблюдаются дицентрические хромосомы и ацентрические фрагменты. Как можно представить их происхождение?
3. При облучении клеток человека *in vitro* в анафазе наблюдаются мосты. О чем говорит их образование?
4. Изобразите конъюгацию следующих хромосом:
 $\frac{1.2.10.9.8.7.6.5.4.3.11.12}{1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12}$ (номера обозначены гены).
5. Изобразите конъюгацию следующих хромосом
 $\frac{1.2.3.4.5.6.7.8.9.}{1.2.3.6.7.8.9.}$ (номера обозначены гены).
6. Изобразите конъюгацию следующих хромосом:
 $\frac{1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12}{1.2.3.4.5.6.7.7.7.8.9.10.11.12}$ (номера обозначены гены).

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

6.1.1. Критерии оценивания уровня освоения знаний в ответах на вопросы к лабораторным занятиям, вопросы коллоквиумов и заданиях для самостоятельной работы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, обнаружившему всестороннее и глубокое знание материала, предусмотренного программой, усвоившему основную и знакомому с дополнительной рекомендованной литературой, самостоятельно и правильно выполнившему все задания в соответствии с имеющимися методическими указаниями.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который показал достаточное знание материала, предусмотренного программой, усвоившему основную рекомендованную литературу, самостоятельно и правильно выполнившему все задания в соответствии с имеющимися методическими указаниями, но допустившего 1-2 негрубые ошибки или неточности в ответе, схеме или рисунке.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал слабые и недостаточные знания материала, предусмотренного программой, не справившегося

самостоятельно с заданиями в соответствии с имеющимися методическими указаниями, но допустившему в ответе, схемах и рисунках многочисленные неточности и ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в значительной степени не усвоившему материал, предусмотренный программой, не выполнившему задания в соответствии с имеющимися методическими указаниями и допустившего в ответе и рисунках многочисленные грубые ошибки.

6.1.2. Критерии оценивания уровня освоения знаний при выполнении контрольной (проверочной) работы по решению генетических задач.

Контрольная (проверочная) работа по генетике

Пример варианта:

1. Резус-положительная женщина II группы крови, отец которой имел резус-отрицательную кровь I группы, вышла замуж за резус-отрицательного мужчину с I группой крови. Какова вероятность того, что ребенок унаследует оба признака отца? Подтвердите схемой скрещивания.

2. При скрещивании белых морских свинок с черными потомство получается серое, а в F₂ на 9 серых – 3 черные и 4 белые. Можно ли точно такие же F₁ и F₂ получить от родителей с иной окраской шерсти? Напишите схему скрещивания.

3. Пестрая окраска оперения кур породы плимутрок обусловлена доминантным сцепленным с полом геном, а черная – его рецессивным аллелем. Определите генотипы и фенотипы родителей, если от их скрещивания получены черные куры и пестрые петухи.

4. У человека рецессивный ген *s* обуславливает цветовую слепоту, а рецессивный ген *d* – мышечную дистрофию. Оба признака сцеплены с полом. По родословной одной многодетной семьи были получены следующие данные: здоровая женщина с нормальным зрением, отец которой страдал мышечной дистрофией, а мать – цветовой слепотой, вышла замуж за здорового мужчину с нормальным зрением. От этого брака родилось 8 мальчиков и 3 девочки. Из них 3 девочки и 1 мальчик были здоровы и имели нормальное зрение, 3 мальчика страдали мышечной дистрофией, 3 – цветовой слепотой, 1 – обоими заболеваниями. Определите расстояние между генами *s* и *d*. Напишите схему скрещивания.

Критерии оценки контрольной (проверочной) работы

Оценка «отлично» ставится за 4 правильно решенные задачи с пояснениями; оценка «хорошо» – за 3 правильно решенные задачи с пояснениями или за 4 решенные задачи, но с ошибками и без пояснений; оценка «удовлетворительно» – за 2 правильно решенные задачи с пояснениями или за 3 решенные задачи, но с ошибками и без пояснений; в остальных случаях – оценка «неудовлетворительно». По желанию студента полученная оценка может быть использована в качестве оценки на третий вопрос (решение задачи) экзаменационного билета. Студент, не исправивший неудовлетворительную оценку за контрольную работу, должен решить ее на экзамене (вместо третьего вопроса билета).

Критерии оценивания вопросов для самостоятельного изучения

Оценка "**отлично**" выставляется студенту, который обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала по вопросам, предложенным в качестве самостоятельного изучения, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "**хорошо**" выставляется студенту, который обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные для самостоятельного

изучения задания.

Оценка **"удовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и справляющимся с выполнением заданий, предложенных в качестве самостоятельного изучения материала.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных заданиями для самостоятельной работы.

Критерии оценивания уровня освоения дисциплины

Текущий контроль проводится в форме самостоятельной работы по изучению и зарисовке цитологических препаратов, схем, а также устных и письменных опросов.

Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена с учетом участия обучающихся во всех видах работ: посещения занятий, выполнения самостоятельных работ, ведения рабочей тетради, оценки за различные виды опроса, участия в обсуждениях, дискуссиях, в индивидуальной и групповой работе.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

6.2.1. Экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Наследование при моногибридном скрещивании. Гены и аллели. Гомо- и гетерозиготность. Законы Г. Менделя, их цитологические основы и условия выполнения.

2. Наследование при дигибридном скрещивании. Законы Г. Менделя, их цитологические основы и условия выполнения. Комбинативная изменчивость и ее значение.

3. Типы взаимодействия генов. Наследование при комплементарности. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

4. Типы взаимодействия генов. Наследование при эпистатическом взаимодействии генов.

5. Типы взаимодействия генов. Наследование при полимерном взаимодействии генов. Плейотропное действие генов.

6. Биология пола. Способы определения пола. Дифференциация пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции.

7. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом.

8. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов.

9. Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола.

10. Сцепленное наследование генов. Генетическое доказательство кроссинговера. Величина кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.

11. Сцепленное наследование генов. Цитологическое доказательство кроссинговера. Механизм кроссинговера. Одинарный и множественный перекресты.

12. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Генетические и цитологические карты хромосом.

13. Нехромосомное наследование, его особенности. Роль ядра и цитоплазмы в наследовании.

14. Изменчивость. Классификация изменчивости. Значение разных форм изменчивости для эволюции и селекции.

15. Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций.

16. Генные мутации, их молекулярный механизм. Множественный аллелизм. Наследование при множественном аллелизме.
17. Хромосомные мутации, их последствия и значение в эволюции.
18. Геномные мутации, их значение в селекции и эволюции.
19. Комбинативная изменчивость, ее причины и значение в эволюции и селекции.
20. Модификационная изменчивость, ее причины и закономерности. Морфозы.
21. Спонтанный мутационный процесс, его причины и характеристика. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости.
22. Индуцированный мутационный процесс, его причины и характеристики. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.
23. ДНК как носитель наследственной информации. Доказательства генетической роли ДНК.
24. Строение ДНК, механизм репликации у прокариот и эукариот.
25. Этапы реализации генетической информации у прокариот и эукариот. Транскрипция: механизм, участие ферментов.
26. Генетический контроль синтеза белка в клетке. Строение и типы РНК. Генетический код и его свойства.
27. Созревание РНК у эукариот. Дифференцированный процессинг.
28. Трансляция: механизм, участие ферментов.
29. Уровни регуляции активности генов. Оперон: структура, механизм.
30. Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене. Концепция «1 ген – 1 фермент». Современные представления о структуре и функциях гена.
31. Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды. Время действия генов.
32. Генетическая структура популяции самооплодотворяющихся и перекрестно оплодотворяющихся организмов. Закон Харди-Вайнберга, условия его выполнения.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который: глубоко и прочно усвоил программный материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры, уверенно владеет методологией курса, свободно ориентируется в его внутренней структуре, четко выявляет межпредметные связи с другими учебными дисциплинами; умеет творчески иллюстрировать теоретические положения курса примерами, применять теоретические знания к решению практических задач; хорошо владеет современными методами исследования, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, правильно применяет теоретические положения при решении конкретных задач, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, не допускает существенных неточностей при выборе и обоснованности методов решения задач; владеет методологией и методами исследования, устанавливает внутренние и межпредметные связи, умеет увязывать теорию с практикой; но по ходу изложения допускает небольшие неточности, не искажающие содержания ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не совсем твердо владеет программным материалом, знает основные теоретические положения изучаемого курса, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности при изложении материала, неточную аргументацию теоретических положений курса, испытывает затруднения при решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знании учебного материала, допускающему принципиальные ошибки при

выполнении предусмотренных программой контрольных заданий. Уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Список основной литературы:

1. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 209 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00168-6.

2. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-00054-2.

3. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 261 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-00059-7.

4. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 174 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00169-3.

7.2. Список дополнительной литературы:

1. Алиханян С.И. Общая генетика: Учеб. для студ. биол. спец. ун-тов/ С.И. Алиханян, А.П. Акифьев, Л.С. Чернин - М.: Высшая школа, 1985. - 448 с.

2. Биология. Углубленный курс: учебник для бакалавров / под ред. В.Н.Ярыгина. - 6-е изд., - М.: «Юрайт», 2012. - 763с.

3. Ватти К.В. Руководство к практическим занятиям по генетике./ К.В. Ватти, М.М. Тихомирова - М.: Просвещение, 1979. - 189с.

4. Грин Т., Стаут У., Гейлор Д. Биология, т. 3, М., «Мир», 1990.

5. Заяц Р.Г. Медицинская биология и общая генетика./ Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, И.В. Рачковская - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 496с.

6. Левитин В. Удивительная генетика. М.: ЭНАС, 2013. - 256с.

7. Лобашев М.Е. Генетика с основами селекции./ М.Е. Лобашев, К.В. Ватти, М.М. Тихомирова - М.: Просвещение, 1979. - 304с.

8. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010. - 256с.

9. Хедрик Ф. Генетика популяций: Моногр. / Пер. с англ. А.А. Лушниковой, Н. В.Петровой – М.: Техносфера, 2003. - 588 с.

10. Шварцман П.Я. Полевая практика по генетике с основами селекции. М.: Просвещение, 1986.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”

1. Образовательный портал <http://fatpoint.ru>.

2. <http://www.naturemed.ru/archives/4>

3. www.gnrhu.ru – Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования.

4. IPRbooks – электронная библиотека.

5. «Юрайт» электронная библиотека.

8. Материально-техническое обеспечение

- ноутбук HP 530 CM-530;

- проектор Vivitek D557W;

- экран настенный ProScreen. (ауд. 61)

- специальные столы с подсветкой для работы с микроскопами;

- микроскопы МБР-1 (18 шт);
- микроскопы МБС-9 (8 шт);
- наборы микропрепаратов;
- таблицы по темам (ауд. 54)

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022