

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1 г. Киренска»**

Рабочая программа элективного курса

**«Основы генетического анализа»
для 10 класса**

срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Дёмкина Любовь Вениаминовна
учитель биологии
высшей квалификационной
категории
МКОУ СОШ № 1 г. Киренска

2021 г.

Пояснительная записка

Раздел «Основы генетики» считается в школьном курсе одним из самых сложных разделов биологии. Особенно «пугают» многих учащихся генетические задачи. Вероятно, основная причина в том, что генетика — это точная наука, сходная с математикой. В генетике есть единица измерения — ген. Генетические закономерности нельзя заучить, их нужно понимать. Только тогда они сами собой «заучатся». Именно на понимание генетических закономерностей направлены генетические задачи. Ведь вся генетика — это множество генетических задач, их уже решили ученые, а учащимся остается понять логику решений этих задач, после чего можно пойти дальше. Обязательно кто-то так и сделает.

В одной из студенческих песен есть такой припев: «Три к одному, такой закон, как много дум наводит он». С этого закона началась вся генетика, и чем больше «дум» в связи с ним появлялось, тем успешнее шло развитие генетики.

Предлагаемый курс — лишь очень малая доля того, что известно о генетическом анализе в настоящее время. Рабочая программа составлена на основе программы Подгорной Г.П.

В программу мною добавлено 6 часов практических занятий для закрепления теоретического материала.

Цель курса

Расширение кругозора учащихся в области генетики и углубление их генетических знаний, полученных в курсе общей биологии.

Задачи курса

Показать учащимся роль генетических коллекций в генетическом анализе.

Ознакомить учащихся с некоторыми особенностями постановки эксперимента на модельных генетических объектах.

Ознакомить учащихся с некоторыми причинами отклонений от ожидаемых результатов скрещивания.

Ознакомить учащихся с некоторыми математическими методами обработки генетических наблюдений и экспериментов.

Сформировать у учащихся понимание единства генетических закономерностей для всех живых организмов и особенностей их проявления у конкретных видов.

Закрепить и расширить знания учащихся о типах наследования признаков.

Закрепить и расширить навыки решения генетических задач.

Формы организации обучения

1. Лекции.
2. Лабораторные работы.
3. Практические занятия.
4. Посещение научно-исследовательского или селекционного центра (по возможности).

Формы контроля знаний

Текущий контроль: собеседование по ходу занятия, тестовый контроль на каждом занятии.

Тематический контроль: контрольные работы по решению генетических задач.

Итоговый контроль: комбинированная тестовая контрольная работа.

Основные требования к знаниям и умениям

Учащиеся должны знать:

- основные понятия, термины и обозначения, используемые в генетике;
 - основные методы генетического анализа;
 - особенности разных типов наследования одного и нескольких признаков у разных видов организмов, основные формулы расщепления в F_2 и в F_a при разных типах наследования;
 - назначение генетических коллекций;
 - основные требования к постановке генетического скрещивания;
 - чем обусловлена генетическая индивидуальность каждого организма;
 - основные причины, нарушающие менделевские расщепления;
- о достижениях в области молекулярной генетики

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться генетическими терминами;
- работать с модельным объектом генетики — дрозофилой;
- определять типы гамет у организмов с разными генотипами;
- определять без решетки Пеннета соотношение генотипов и фенотипов в F₂ моногибридного, дигибридного и более сложных скрещиваний;
- применять формулы расщепления в F₂ и в F_a при разных типах наследования;
- решать генетические задачи;
- пользоваться методом χ^2 (хи-квадрат);
- применять формулу Харди — Вайнберга;
- определять хромосомные синдромы у человека по фотографиям кариотипов с дифференциально окрашенными хромосомами.

Содержание курса

Общее количество часов — 34

Введение (3 ч)

Генетический анализ — совокупность методов генетики.

Цели генетического анализа: по проявлению признаков определять свойства контролируемых их генов; по свойствам генов определять свойства контролируемых ими признаков и использовать это в практических целях.

Задачи генетического анализа: определять типы наследования отдельных признаков; определять группы сцепления генов; устанавливать локализацию генов в хромосомах; определять структуру, функции и механизмы действия отдельных генов.

Основные понятия генетики и их взаимосвязь: наследственность, наследование, наследуемость; ген, генотип, генотипическая среда; признак; фенотип, фен.

Роль генотипической среды и факторов внешней среды в проявлении признака. Плейотропия, экспрессивность и пенетрантность — показатели роли генотипической и внешней среды в проявлении признака.

Генетические коллекции — совокупность форм одного вида, которые различаются по фенотипам и генотипам одного или нескольких признаков (штаммы бактерий и низших эукариот, чистые линии, спонтанные и индуцированные мутанты, сорта растений; породы, линии, культуры тканей и клеток, сперма, ооциты и эмбрионы животных).

Линии-анализаторы. Банки генов.

Хранение генетических коллекций. Международное значение генетических коллекций.

Основные методы генетического анализа и некоторые особенности их применения. Гибринологический метод; генеалогический, близнецовый, цитогенетический; метод гибридизации соматических клеток; биохимические, молекулярно-генетические методы. Значение международного проекта «Геном человека» в создании новых методов молекулярно-генетического анализа ДНК.

Статистические методы; методы математической обработки результатов, полученных при использовании других методов исследования; самостоятельные статистические методы исследования модификационной изменчивости и распространения отдельных генов в популяциях.

Гибринологический метод — основной специфический метод генетики (Мендель, 1865). Суть метода — требования, предъявляемые к постановке скрещивания, анализ полученных результатов.

Общая генетика (выявляет закономерности, присущие всем живым организмам) и частная генетика конкретного вида организмов (выявляет закономерности наследования конкретного признака у конкретного вида).

Модельные объекты. Особенности модельных объектов: большой набор гомозиготных особей по контрастным фенотипам отдельных признаков, хорошая плодовитость гибридов, несложность содержания коллекции, короткий период жизненного цикла, простота постановки скрещивания. Наиболее часто используемые модельные объекты: кишечная палочка, нейроспора, дрожжи, растение арабидопсис, кукуруза, мышь, дрозофила.

Дрозофила — один из модельных объектов генетики. Особенности жизненного цикла дрозофилы (*Drosophila melanogaster*). Требования к постановке скрещивания.

Причины, по которым нельзя проводить генетические скрещивания мух, взятых из природной популяции. Чем характеризуются линии дрозофил.

1. Типы скрещивания и их назначение (2 ч)

Лекция с элементами собеседования

Цель занятия: составить сводную таблицу «Генотипы и фенотипы (в F₁, в F₂, в F_n) при разных типах наследования».

Ход занятия: решение задач на разные типы наследования признаков.

Простые признаки: контролируются аллелями одного гена. Типы наследования простых признаков: менделевское (менделизм) — ген в аутосоме; сцепленное с полом — ген в X-хромосоме; частично сцепленное с полом — ген в X- и в F-хромосомах; голландрическое — ген в Y-хромосоме; зависимое от пола — ген в аутосоме. Сложные признаки: контролируются аллелями нескольких генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).

Моногибридное скрещивание: рецiproкные скрещивания. По F₁ выявляется ядерное и еядерное наследование, сцепленное с полом, голландрическое наследование, полное и неполное доминирование, возможно предположение о взаимодействии аллелей разных генов. По расщеплению в F₂ выявляется число генов, контролирующих развитие признака и типы взаимодействия аллелей одного или нескольких генов.

Анализирующее скрещивание — выявляется генотип родителя с доминантным признаком и число генов, контролирующих развитие признака (используется для анализа наследования при сцеплении генов и кроссинговере). Возвратные скрещивания — подтверждают неполное доминирование.

2. Работа с дрозофилой (1ч)

Лабораторная работа

Цели занятия (занятие проводится в сентябре):

- показать несложность работы с дрозофилой;
- продемонстрировать однообразие фенотипов (на примере трех признаков) в природных популяциях;
- сформулировать понятия: «фенотип дикого типа», «мутантные фенотипы», «линия»;
- показать роль генетических коллекций линий дрозофилы в генетическом анализе.

3. Вероятностный характер расщепления признаков (2 ч)

Практическое занятие

Ознакомление учащихся с методом χ^2 , который дает возможность выявить соответствие расщепления, полученного в опыте, с теоретически ожидаемым расщеплением. Ознакомить с использованием таблицей Фишера.

Обработать результаты соотношения особей дрозофилы в своих экспериментах, исходя из теоретически ожидаемого соотношения 1 : 1. Проанализировать суммарные данные всей группы. Обратит внимание на значение численности особей для точности анализа. Составить схему наследования пола у дрозофилы, объясняющую полученное соотношение.

4. Свободное комбинирование двух аутосомных признаков (Моделирование дигибридного скрещивания дрозофил) (2 ч)

Практическое занятие

Цели занятия: • изучить цитологические основы дигибридного расщепления;

- показать, что аутосомные признаки наследуются особями разного пола с одинаковой частотой;
- закрепить навыки работы с использованием метода χ^2 ;
- закрепить навыки решения задач на полигибридное скрещивание.

5. Определение типов гамет, фенотипов и генотипов F₂ без решетки Пеннета (7 ч)

Практическое занятие

Решение задач по генотипам, в которых есть гомозиготные и гетерозиготные состояния аллелей разных генов (например, aaBbDdEe), определить число, типы возможных у них гамет и соотношение фенотипов и генотипов при самоопылении дигибридов, тригибридов, используя математические методы.

6. Наследование признаков, сцепленных с полом (/ ч)

Практическое занятие

Цель занятия: показать, что признаки, сцепленные с полом, наследуются по типу *крисс-кросс* (крест-накрест), и что в F₁, прямого и обратного скрещивания разные результаты.

7. Наследование сложных признаков (2 ч)

Практическое занятие

Сложные признаки (контролируются неаллельными генами — аллелями двух и большего числа генов). Типы взаимодействия неаллельных генов (на примере аллелей двух генов): комплементарность, эпистаз, полимерия. Решение задач, используя формулы расщепления в F₂ и в F_a.

8. Определение числа генов, контролирующих признак (2 ч)

Практическое занятие

Множественный аллелизм (один ген имеет не два, а больше аллельных состояний). Взаимодействие неаллельных генов (признак контролируется аллелями нескольких генов).

Циклические скрещивания (система скрещиваний организмов, которые сходны или различаются по фенотипам одного признака).

Диаллельные скрещивания (упрощенная форма циклических скрещиваний). Цель скрещиваний — определить число аллелей, контролирующих признак.

Функциональный (комплементарный) тест на аллелизм: F₁ имеет фенотип одного из P (один ген контролирует признак), F₂ имеет фенотип дикого типа (генов два).

Пример диаллельного скрещивания.

9. Контрольная работа (2 ч)

Решение задач

10. Сцепленное наследование и кроссинговер (2 ч)

Практическое занятие

Результаты расщепления в F_a при свободном комбинировании генов, при полном и неполном сцеплении генов. Вычисление процента кроссинговера. Обозначения генов при свободном комбинировании и при сцеплении генов.

Использование понятий «фаза притяжения» и «фаза отталкивания» (удобно при определении кроссоверных и некрossoверных гамет). Определение процента кроссинговера.

Определение группы сцепления (искомый ген наследуется совместно с генами той хромосомы, в которой он локализован). Установление места (локуса) искомого гена в хромосоме (по проценту кроссинговера с каждым из двух генов, локусы которых уже известны).

Решение задач (определение процента кроссинговера, определение локализации гена, построение генетических карт на основе сцепленного наследования и кроссинговера).

Определение группы сцепления с использованием линий-анализаторов.

Значение международного проекта «геном человека» в разработке новых методов работы с молекулами ДНК. Генетические, физические и секвенсовые карты хромосом человека.

11. Цитогенетический метод (7 ч)

Практическое занятие

Кариотип и идиограмма хромосом человека. Группы хромосом. Дифференциальное окрашивание хромосом человека. Выявление аномалий в числе хромосом и установление синдрома.

12. Генетические закономерности в популяциях (2 ч)

Практическое занятие

Цели занятия:

- показать, что в популяции самоопылителей и самооплодотворяющихся животных возникшие в результате мутаций или скрещивания гетерозиготы в дальнейшем будут расщепляться и через ряд поколений исчезнут (такие популяции состоят из чистых линий);
- панмиктические популяции подчиняются закону Хар-ди — Вайнберга. Показать, какие факторы нарушают равновесие в панмиктических популяциях;
- составить модельные панмиктические популяции;
- решить задачи.

13. Зачет (7 ч)

Рекомендуемая литература

1. Вагтик В., Тихомирова М. М. Руководство к практическим занятиям по генетике. — М.: Просвещение, 1979.
2. Орлова Н. Н. Генетический анализ. — М.: Изд-во МГУ, 1991.
3. Орлова Н. Н. и др. Сборник задач по генетике. — М.: Изд-во МГУ, 2001.
4. Петросова Р. А. Основы генетики. — М.: Дрофа, 2005.
5. Сойфер В. Н. Международный проект «Геном человека» // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — № 12.
6. Стволинская Н. С. Истоки и перспективы международной программы «Геном человека» // Биология в школе. — 2002. - № 2.

Календарно-тематическое планирование на 2016-2017 учебный год.

№	дата	тема занятия	контроль	корректировка
1	5.09-10.09	Цели генетического анализа		
2	12.09-17.09	Задачи генетического анализа		
3	19.09 - 24.09	Основные понятия генетики		
4	26.09-01.10	Основные понятия генетики		
5	03.10-08.10	Роль генетической среды и факторов внешней среды в проявлении признака	тест	
6	10.10. - 15.10	Плейотропия ,экспрессивность и пенетрантность –показатели роли генотипической и внешней среды в проявлении признака		
7	17.10-22.10	Генетические коллекции		
8	24.10-29.10	Генетические коллекции		
9	07.11-12.11	Линии-анализаторы.Банки генов		
10	14.11-19.11	Международное значение генетических коллекций		
11	21.11-26.11	Основные методы генетического анализа	табл	
12	28.11-03.12	Гибридологический метод		
13	05.12-10.12	Генеалогический метод		
14	12.12-17.12	Близнецовый метод		
15	19.12-24.12	Цитогенетический метод		
16	26.12-28.12	Метод гибридизации соматических клеток		
17	10.01-14.01	Биохимические методы		
18	16.01-21.01	Молекулярно-генетические методы		
19	23.01-28.01	Значение проекта «Геном человека»		
20	30.01-04.02	Статистические методы		
21	06.02-11.02	Мендель Г.Суть гибридологического метода		

22	13.02-18.02	Требования к постановке скрещивания	Пров.раб	
23	20.02-25.02	Общая генетика		
24	27.02-04.03	Модельные объекты. Их особенности		
25	06.03-11.03	Часто используемые модельные объекты; кишечная палочка		
26	13.03-18.03	Модельный объект;нейроспора		
27	20.03-23.03	Модельный объект;дрожжи		
28	03.04-08.04	Модельный объект;кукуруза		
29	10.04-15.04	Модельный объект;дрозофила		
30	17.04-22.04	Практическая работа «Решение генетических задач»	Практ.раб	
31	24.04-29.04	Практическая работа «Решение генетических задач»	Практ.раб	
32	01.05-06.05	Практическая работа «Решение генетических задач»	Практ.раб	
33	08.05-13.05	Практическая работа «Решение генетических задач»	Практ.раб	
34	15.05-20.05	Практическая работа «Решение генетических задач»		
35	22.05-30.05	Итоговое занятие		
		Итого-35 часов		

