

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»
города Обнинска

Принято на заседании методического
совета
от 02.09.2020 г.
Протокол № 09-002.09.2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор

М.А.Хоменко



приказ № 12-о от 02.09.2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно научной направленности

(базовая)

«Генетика»

Возраст детей: *15-17 лет*

Срок реализации: *1 год*

Автор-составитель:

Малявкина Марина Ивановна

педагог дополнительного образования

г. Обнинск, 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Адаптированная рабочая программа дополнительного образования по курсу «Генетика» рассчитана на один год обучения и ориентирована на учащихся 15-17 лет.

Биология — комплекс наук о живой природе. Биология как наука изучает строение, жизнедеятельность, происхождение живых существ, их взаимоотношения между собой и с окружающей средой.

Разделы курса построены с учетом принципов системности, научности и доступности, а также преемственности и перспективности между различными разделами курса.

Изучение каждого раздела, каждой темы должно содействовать развитию логического мышления и речи учащихся. Большое значение для формирования у школьников самостоятельности в учебном труде имеет приобщение их к работе со справочной литературой, поиском необходимой информации в сети Интернет.

Для реализации программы используются такие методы и приемы работы, которые связаны с самостоятельными поисками, наблюдениями учащихся. Создаются условия для развития творческой познавательной активности учащихся.

Обсуждение теоретических вопросов может позволить учителю использовать такие приемы, как лекция, беседа, выступления учащихся с сообщениями по материалам рекомендованной учебной литературы.

Основными формами контроля является написание рефератов, создание презентаций, выполнение творческого задания или создание проектов.

Общая характеристика, цели и задачи курса «ГЕНЕТИКА».

Биология — комплекс наук о живой природе. Биология как наука изучает строение, жизнедеятельность, происхождение живых существ, их взаимоотношения между собой и с окружающей средой.

Живые организмы отличаются от объектов неживой природы особенностями химического состава, обменом энергии и веществ, наличием изменчивости и наследственности, развитием, размножением, ростом, раздражимостью, саморегуляцией, приспособленностью к окружающей среде.

В зависимости от предмета изучения биологию делят на отдельные науки. Так, экология изучает взаимодействия между организмами, средой их обитания, микробиология дает знания о бактериях; ботаника изучает жизнедеятельность и строение растений; зоология рассматривает животных, микология — наука о грибах; генетика изучает закономерности изменчивости, наследственности; химический состав организмов и пути взаимопревращения веществ являются предметом изучения биохимии; цитология исследует клетку; гистология — ткани, анатомия — внутреннее строение организмов; морфология — внешнее строение; физиология — особенности жизнедеятельности; эволюционное учение — закономерности возникновения жизни на Земле и ее развития.

Курс «Генетика» построен с учетом принципов системности, научности и доступности, а также преемственности и перспективности между различными разделами курса.

Генетика по праву может считаться одной из самых важных областей не только биологии, но и всей науки, оказывающей существенное влияние на жизнь и развитие человечества. Целями изучения курса являются:

- облегчить знакомство учащихся с особенностями изучения генетики человека, её методами и некоторыми наследственными болезнями человека;
- создать содержательные и организационные условия для самостоятельной работы учащихся с текстами, развития монологической речи, умение сравнивать, анализировать, делать выводы, ориентироваться во времени;
- способствовать формированию материалистического мировоззрения на основе познаваемости окружающего мира.

Особенности содержания и организации учебной деятельности школьников

Одно из направлений преподавания биологии – организация работы по овладению учащимися прочными и осознанными знаниями.

На этапе образования происходит включение обучаемых в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы и умозаключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятиям. Сюда же относятся приемы, сходные с определением понятий: описание, характеристика, разъяснение, сравнение, различение, классификация, наблюдение, умения и навыки проведения эксперимента, умения делать выводы и заключения, структурировать материал и др. Эти умения ведут к формированию познавательных потребностей и развитию познавательных способностей.

Изучение каждого раздела, каждой темы должно содействовать развитию логического мышления и речи учащихся. Тщательный анализ ошибок, допускаемых учащимися при написании обучающих, проверочных и контрольных работ, используется для определения направления дальнейшей работы учителя по формированию умений и навыков школьников.

Большое значение для формирования у школьников самостоятельности в учебном труде имеет приобщение их к работе со справочной литературой, поиском необходимой информации в сети Интернет.

Основными видами деятельности учащихся по овладению прочными и осознанными знаниями являются:

- овладение приемами работы с учебной литературой и другими информационными источниками, включая СМИ и ресурсы Интернета;
- анализ текста с точки зрения его темы, основной мысли;
- изложение содержания прочитанного текста;
- овладение умениями и навыками постановки простейших биологических экспериментов, объяснения и грамотное оформление их результатов;
- сравнение элементов, веществ;
- решение биологических задач;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных биологических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных.

Для достижения поставленных целей планируется использование образовательных технологий:

- технология проблемного обучения;
- развивающая технология;
- теория решения изобретательских задач;
- исследовательский метод;
- информационно-коммуникативная технология.

Для реализации программы используются такие **методы и приемы работы**, которые связаны с самостоятельными поисками, наблюдениями учащихся. Созданы условия для развития творческой познавательной активности учащихся.

Обсуждение теоретических вопросов может позволить учителю использовать такие приемы, как лекция, беседа, выступления учащихся с сообщениями по материалам рекомендованной учебной литературы.

Основные формы контроля

Основными формами контроля является написание рефератов, создание презентаций.

Учебный план

Тема	Всего часов	Теоретические	Практические
Введение в генетику	3	3	
Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Законы И.Г. Менделя	9	3	6
Гибридологический метод как основа генетического анализа	3	1	2
Моногибридное скрещивание.	3	1	2

Дигибридное и полигибридное скрещивания	3	1	2
Наследование при взаимодействии генов	6	3	3
Наследование и наследственность	3	3	
Аллельные и неаллельные взаимодействия генов	3	3	
Генетика пола и сцепленное с полом наследование	15	8	7
Генетика пола и сцепленное с полом наследование	3	2	1
Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе	3	1	2
Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс")	3	1	2
Сцепление, кроссинговер и локализация генов в хромосомах	3	1	2
Внеядерная (цитоплазматическая) наследственность	3	3	
Изменчивость генетического материала	21	13	8
Классификация изменчивости. Мутационная изменчивость.	3	1	2
Генные мутации, прямые и обратные.	3	1	2
Хромосомные перестройки	3	3	
Геномные мутации.	3	3	
Цитоплазматические мутации, их природа и особенности	3	3	
Модификационная изменчивость	3	1	2
Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами.	3	1	2

Генные механизмы наследственности	9	7	2
Структура и функция гена	3	3	
Молекулярные механизмы наследственности	3	3	
Генетические основы онтогенеза	3	1	2
Генетика популяций	15	9	6
Популяции, ее генетическая структура	3	1	2
Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций	3	1	2
Гетерозиготность в популяциях. Наследственный полиморфизм популяций	3	1	2
Генетические основы Эволюции. Значение генетики в развитии эволюционной теории	3	3	
Наследование прокариот	3	3	
Генетика человека	6	3	3
Методы изучения генетики человека	3	2	1
Проблемы медицинской генетики	3	1	2
Генетические основы селекции	18	6	12
Селекция как наука и как технология.	3	1	2
Источник изменчивости для отбора.	3	1	2
Системы скрещивания в селекции растений и животных	3	1	2
Методы отбора	3	1	2
Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных.	3	1	2

Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов	3	1	2
Итого	105	58	47

Календарный учебный график.

Сентябрь: Введение в генетику.

Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Законы И.Г. Менделя. Гибридологический метод как основа генетического анализа
Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания.

Октябрь: Наследование при взаимодействии генов. Наследование и наследственность. Аллельные и неаллельные взаимодействия генов. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.

Ноябрь: Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Сцепление, кроссинговер и локализация генов в хромосомах. Внеядерная (цитоплазматическая) наследственность. Изменчивость генетического материала. Изменчивость генетического материала. Классификация изменчивости.

Декабрь: Мутационная изменчивость. Генные мутации, прямые и обратные. Хромосомные перестройки. Геномные мутации.

Январь: Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Модификационная изменчивость. Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Генные механизмы наследственности.

Февраль: Структура и функция гена. Молекулярные механизмы наследственности. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций.

Март: Популяции, ее генетическая структура. Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Гетерозиготность в популяциях. Наследственный полиморфизм популяций. Генетические основы Эволюции. Значение генетики в развитии эволюционной теории.

Апрель: Наследование прокариот. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики. Генетические основы селекции. Селекция как наука и как технология.

Май: Источник изменчивости для отбора. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Методы отбора. Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных. Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов

Содержание программы

ВВЕДЕНИЕ (3 ч)

Генетика – наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости, ее место в системе естественных наук. Предмет генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Основные подходы исследования наследственности и изменчивости организмов (молекулярный, хромосомный, клеточный, организменный, популяционный).

Объекты генетики. Генетический анализ и его составляющие (гибридологический, цитологический, математический, мутационный, молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционный и т.д.). Основные положения гибридологического анализа. Связь генетики с другими науками и отраслями биологии, сельского хозяйства и медицины. Основные этапы развития классической генетики (теория пангенезиса Ч. Дарвина, открытие законов наследственности Г. Менделем, ядерная гипотеза наследственности Т.Моргана, открытие закона гомологических рядов Н.И. Вавиловым, разработка методов популяционной генетики С.С.Четвериковым, теория индуцированного мутагенеза Г.А. Надсона, Г.С. Филиппова и Г.Меллера, доказательство сложной структуры гена А.С. Серебровским); основные этапы развития молекулярной генетики (создание концепции “один ген – один фермент”), установление генетической роли нуклеиновых кислот, открытие обмена генетической информацией у бактерий. Основные разделы современной генетики: молекулярная генетика, цитогенетика, иммуногенетика, биохимическая и физиологическая генетика. Радиационная генетика, генетика популяций, онтогенетика, математическая генетика, экологическая генетика. Генетика микроорганизмов, растений, животных и человека.

Практическое значение генетики для сельского хозяйства, биохимической промышленности, для медицины и педагогики.

Мировоззренческое значение генетики и ее место в курсе общей биологии в средней школе.

Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.

Законы Менделя (9 ч)

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Особенности наследования при бесполом размножении клеток и организмов. Наследование в клонах.

Принципиальное значение метода генетического анализа, разработанного Г.Менделем, - анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистопородных родительских форм,

индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания.

Генетические символы, термины (ген, аллель, признак, аллели дикого типа и мутантные и их обозначение, гаметы, гомозигота и гетерозигота, фенотип и генотип). Правила записи скрещивания.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Г. Менделя. Особенности методических подходов. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Второй закон Г. Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам. Полное и неполное доминирование. Представление об аллелях.

Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма. Правило "чистоты" гамет. Цитологические механизмы расщепления. Условия выполнения 2-го закона Г. Менделя. проверка закона методом χ^2 .

Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Возвратное скрещивание. Генетические символы и термины.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Принципы независимого наследования. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании. Расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях.

Практические и лабораторные работы:

Пр №1 «Генетический анализ закономерностей наследования при внутривидовой гибридизации».

Пр №2 «Знакомство с основными правилами гибридологического метода генетического анализа Г. Менделя. Правила постановки скрещиваний на дрозофилах»

Пр №3 «Моногибридное скрещивание на растительных объектах (горохе посевном)».

Пр №4 «Анализ гибридов первого и второго поколений».

Пр №5 «Анализирующее, возвратное скрещивания. Статистическая обработка результатов».

Тест: оценка знаний по теме: «Моно-, ди- и полигибридное скрещивания».

Наследование при взаимодействии генов

Наследование и наследственность. Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Менделем. Неполное доминирование. Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании.

Особенности расщепления признаков. Характер наследования группы крови у человека.

Летальное действие гена и особенности расщепления признаков.

Аллельные и неаллельные взаимодействия генов. Типы аллельных взаимодействий (доминантно-рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация).

Доминантно-рецессивное взаимодействие и его генетическая основа. Характер расщепления по генотипу и фенотипу. Примеры. Доминантно-рецессивное состояние генов и наследственные заболевания человека (альбинизм, фенилкетонурия, ахондроплазия, полидактилия и брахидактилия).

Типы неаллельного взаимодействия генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, действие генов модификаторов, плейотропия).

Комплементарное действие гена и его генетическая основа. Характер расщепления признаков. Примеры. Эпистаз. Типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков. Полимерия (кумулятивная и некумулятивная). Характер расщепления признаков.

Распространенность в природе. Генетическая основа процесса. Действие генов модификаторов. Особенности проявления признаков. Влияние внешней среды на действие генов.

Генетика пола и сцепленное с полом наследование

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений, первичные и вторичные половые признаки. Относительная сексуальность у одноклеточных организмов.

Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол.

Генетические и цитологические особенности половых хромосом.

Гинандроморфизм.

Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность.

Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола.

Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции.

Практическое значение регуляции соотношения полов в шелководстве и др.

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

Сцепление, кроссинговер и локализация генов в хромосомах

Явление сцепления генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании и отличие его от наследования при плейотропном действии гена.

Основные положения хромосомной теории наследственности Т.Моргана.

генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции.

Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления

гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов.

Внеядерная (цитоплазматическая) наследственность

Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста. Мейотический и митотический кроссинговер.

Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

Влияние структуры хромосом пола и функционального состояния организма на частоту кроссинговера. Генетический контроль конъюгации хромосом и частоты кроссинговера. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.

Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Относительная роль саморепродуцирующихся органоидов цитоплазмы и ядра в наследовании. Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Плазмидное наследование. Содержащие ДНК цитоплазматические органоиды клетки. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Плазмогены. Цитоплазматическая мужская стерильность. Эндосимбиоз. Понятие о плазмоне. Генотип как система.

Практические работы:

Пр №6 Наследование при взаимодействии генов на растительных объектах (на примере пшеницы с различной окраской околоплодника).

Пр №7 Наследование при взаимодействии генов на примере дрозофилы.

Пр №8 Анализ результатов первого и второго поколений.

Пр №9 Разбор схем скрещиваний.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТРИАЛА

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости.

Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов значение ее для эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические. Различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полuletальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Генетические коллекции мутантных форм и их использование в частной генетике растений, животных и микроорганизмов. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов.

Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.

Генные мутации, прямые и обратные. Множественный аллелизм. Механизм возникновения серий и множественных аллелей. Наследование при множественном аллелизме.

Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефиценсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации),

инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек, механизмы возникновения. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. Умножение гаплоидного набора хромосом – *полиплоидия*. Фенотипические эффекты полиплоидии. Искусственное получение полиплоидов. Автополиплоидия. Расщепление по генотипу и фенотипу при скрещивании автополиплоидов. Аллополиплоидия. Мейоз и наследование у аллополиплоидов. Амфиполиплоидия как механизм получения плодовых аллополиплоидов (Г.Д.Карпеченко). Ресинтез видов и синтез новых видовых форм. Полиплоидные ряды. Значение полиплоидов и эволюция в селекции растений. Естественная и экспериментальная полиплоидия у животных.

Анеуполиплоидия (гетероплоидия): нулисомиики и моносомиики, полисомиики. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм.

Цитоплазматические мутации, их природа и особенности.

Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.

Индукцированный мутационный процесс. Влияние ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры, химических и биологических агентов на мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза.

Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутации как ошибки в осуществлении процессов репликации, репарации и рекомбинации. Молекулярная природа генных мутаций – замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания.

Специфичность действия мутагенов и проблема направленного мутагенеза.

Модификационная изменчивость. Генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости.

Ненаследственная изменчивость как изменение проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды. Понятие о норме реакции.

Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости. Нормальное распределение – ее главная закономерность.

Константы вариационного ряда и их использование для выявления роли генотипа в определении нормы реакции.

Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Количественные методы учета мутаций на разных объектах. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска.

Роль физиологических и генетических факторов в определении скорости спонтанного и индуцированного мутационного процесса.

Практические работы:

Пр. №10 Решение задач на взаимодействие генов.

Пр. №11 Наследование признаков сцепленных с полом на примере дрозофилы.

Пр №12 Постановка прямого и обратного скрещиваний. Анализ результатов в первом и втором поколениях.

Пр №13 Решение задач на сцепленное с полом наследование, кроссинговер.

ГЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Структура и функция гена. Представления школы Т.Моргана о строении и функции гена: ген как единица мутации, рекомбинации, функции.

Рекомбинационный, мутационный и функциональный критерий аллелизма.

Формирование современных представлений о структуре гена. Работы А.С.Серебровского (1929) по ступенчатому аллеломорфизму на дрозофиле.

Концепция псевдоаллелизма. Кризис «теории гена». Работа Дж. Бидла и Е.Тейтума (1941) над созданием концепции «один ген - один фермент»

на *Neurospora crassa*.

Рекомбинационный анализ гена. Опыты С.Бензера (1961) на фаге Т4, доказывающие мутационную и рекомбинационную делимость генов.

Функциональный тест на аллелизм (цис-транс-тест).

Молекулярные механизмы наследственности.

а) Генетическая роль ДНК и РНК и ее доказательство. Опыты Ф.Гриффита (1928), О.Эйвери, К.Мак-Леод и М.Мак-Карти (1944) на пневмококках.

Строение ДНК и РНК. Видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК.

Типы молекул ДНК и РНК у эукариот, прокариот и вирусов (линейные двухцепочечные ДНК, кольцевые двухцепочечные и одноцепочечные ДНК, линейные двухцепочечные и одноцепочечные РНК).

в) Генетический код и его характеристика. Свойства генетического кода (триплетность, универсальность, неперекрываемость, отсутствие разделительных знаков, линейность, колинеарность, вырожденность, наличие иницирующих и терминирующих кодонов. Доказательство триплетности кода Ф.Криком (1961). Работы М.Ниренберга, Дж.Маттеи (1961) и С.Очоа (1962) по изучению генетического кода. Окончательная расшифровка генетического кода М.Ниренбергом и П.Ледером (1965). Биологическое значение генетического кода.

Искусственный синтез гена и перспективы исследований в этой области.

Генная инженерия бактерий, животных и растений. Методические подходы.

Искусственный синтез генов. методы выделения генов и включения их в состав векторов. Ферменты генной инженерии (лигазы, рестриктазы, полимеразы и др.).

Генетические основы онтогенеза. Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды. Генетические основы дифференцировки. Первичная дифференциация цитоплазмы яйцеклетки до оплодотворения.

Регуляция активности генов в связи с деятельностью желез внутренней секреции.

Генотип и фенотип. Управление онтогенезом. Роль витаминов, гормонов и других биологически активных соединений в индивидуальном развитии и их значение для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и

растений. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Значение единства внутренней и внешней среды в развитии организма.

Онтогенетическая изменчивость. Онтогенетическая адаптация, значение генотипа в обеспечении пластичности организма на разных стадиях развития. Поведение животных как один из механизмов онтогенетической адаптации. Генетика поведения. Сигнальная наследственность, ее значение в процессе обучения и воспитания в человеческом обществе.

Дискретность онтогенеза. Стадии и критические периоды в развитии. Влияние экстремальных факторов внешней среды на процесс развития. Тератогенез, морфозы и фенкопии. Системный контроль генетических процессов. Пър № 14. Генетические основы онтогенеза на примере пшеницы.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИИ

Популяции, ее генетическая структура. Популяции организмов с перекрестным размножением и самооплодотворением. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической, менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга.

Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Понятие об адаптивной (селективной) ценности генотипов и о коэффициенте отбора. Факторы генетической динамики популяций. Роль инбридинга в динамике популяций. Процесс гомозиготизации. Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций (С.С.Четвериков). Мутационный груз в популяциях. Возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Ненаправленность мутационного процесса.

Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

Гетерозиготность в популяциях. Наследственный полиморфизм популяций.

Генетические основы Эволюции. Значение генетики в развитии эволюционной теории.

Наследование прокариот Вирусы, бактериофаги как объекты генетики.

Механизмы вирусной инфекции. Мутации у бактериофагов и вирусов. Анализ рекомбинации у фагов.

Явления трансформации и трансдукции у бактерий – прямые доказательства роли ДНК в наследственности и наследственной изменчивости. Роль фагов и вирусов в процессе трансдукции. Плазмиды. Эписомы и их участие в переносе наследственной информации при конъюгации бактерий. Практическое использование достижений молекулярной генетики. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии. Ферменты, разрезающие и сшивающие ДНК (рестриктазы, лигазы). Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе наследственной информации путем генной инженерии.

Практические работы:

Пър №15 Закономерности наследования генов и их аллелей в популяциях.

Пр№16 Составление и анализ модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет.

Пр№17 Решение задач по действию отбора различной интенсивности.

ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА.

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный методы.

Генеалогический метод изучения характера наследования признаков. Анализ родословных.

Кариотип человека. Идеограмма хромосом человека, номенклатура.

Хромосомные болезни человека и методы их диагностики.

Биохимический метод в генетике человека.

Значение комбинации цитогенетического и биохимического методов.

Гибридизация соматических клеток как метод определения групп сцепления и локализации генов у человека.

Использование близнецового метода для разработки проблемы "Генотип и среда".

Выявление гетерозиготного носительства с помощью онтогенетического метода и значение его для медико-генетических консультаций.

Популяционный метод как метод определения частоты встречаемости и распределения отдельных генов среди населения. Изоляты.

Проблемы медицинской генетики. Наследственные болезни и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.

Генетическая концепция канцерогенеза. Иммуногенетика человека.

Гемолитические аномалии. Болезни обмена веществ.

Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.

Генетическая опасность радиации, химических мутагенов и канцерогенов.

Задачи медико-генетических консультаций. Евгеника.

Практические работы:

Пр№18 Основы генетики человека и медико-генетические консультации.

Пр№19 Решение задач по наследованию ряда признаков у человека по данным родословных.

Пр №20 Определение вероятности появления наследственно отягощенного потомства по заданным характеристикам родословной пробанда.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Генетика как теоретическая основа селекции. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме.

Источник изменчивости для отбора. Комбинативная изменчивость. Принципы подбора пар для скрещивания. Мутационная изменчивость. Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов (продуцентов, антибиотиков, витаминов, аминокислот). Роль полиплоидии в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Инбридинг (инцухт). Линейная селекция. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Явление гетерозиса. Генетические механизмы гетерозиса, использование простых и двойных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности.

Наследуемость. Коэффициент наследуемости и его использование в выборе методов селекции.

Методы отбора. Индивидуальный и массовый отборы и их значение.

Индивидуальный отбор как основа селекции. Сибселекция. Значение условий внешней среды для эффективности отбора.

Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений.

Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных.

Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.

Перспективы достижения селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенетики.

Практические работы:

Пр № 21-22 Решение задач по наследованию ряда признаков у кошек породы британская короткошерстная по данным родословных.

Пр №23-24 Определение вероятности появления заданных окрасов у хомячков

Пр №25 Решение задач по наследованию ряда признаков у собак породы шелти по данным родословных

Пр №26 Решение задач по наследованию ряда признаков у крыс по данным родословных

ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ, УМЕНИЯМ И НАВЫКАМ УЧАЩИХСЯ

К концу обучения учащиеся должны овладеть следующими знаниями, умениями и навыками:

Учащийся должен знать:

1. Определения генетических понятий.
2. Методы генетики.
3. Генетические заболевания.

Учащийся должен уметь:

1. Объяснять значение генетики человека для медицины.

2. Составлять свою родословную.
3. Решать задачи по генетике.
4. Осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках и применять ее.
5. Грамотно оформлять полученные результаты исследований в виде отчетов, таблиц, графиков и др.
6. Анализировать, делать выводы.
7. Определять собственную позицию по отношению к проблемам здоровья человека.

МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При реализации программы учитываются такие *принципы обучения* как индивидуальность каждого из воспитанников, доступность подачи материала, преемственность и результативность. Реализация программы предусматривает использование различных *методов и форм организации учебно-воспитательного процесса*. Необходимые теоретические знания даются путем лекций, бесед, а также методом проблемного обучения, когда перед определенным учеником ставится проблема, и он должен самостоятельно найти ответ (решение) данной проблемы. Практические навыки и умения вырабатываются на лабораторно-практических занятиях, полевых занятиях, в походах, экскурсиях, экспедициях. На экскурсиях не только изучают физико-географические и биологические характеристики местных водоемов, но и проводят фенологические наблюдения, а также собирают материал для мини-зоопарка СЮН, для лабораторных занятий и опытных работ, для изготовления коллекций.

В учебном объединении большое внимание уделяется изготовлению учебно-наглядного материала, предметов экскурсионного снаряжения и т. п.

В качестве одной из основных форм обучения предусматривается вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую работу. Исследовательская деятельность, пронизывающая все этапы обучения, дает возможность развития у воспитанников важнейшего инструмента оперативного освоения действительности - методов освоения новых знаний в условиях стремительного увеличения совокупных знаний человечества.

Исследовательская деятельность позволяет учащимся выйти в культурное пространство самоопределения. Воспитанник оказывается в ситуации проектирования собственной предметной деятельности в избранной им области, сталкивается с необходимостью анализа последствий своей деятельности. Учебная активность приобретает непрерывный и мотивированный характер. Исследовательская деятельность дает возможность испытать свои силы в научной среде.

В результате реализации программы формируется своеобразная образовательная среда, благоприятствующая развитию личности, появлению у нее профессионально-ориентированных установок. В такой среде происходит самообучение и саморазвитие, включаются механизмы внутренней активности обучаемого, происходит гуманизация содержания образования, выражающаяся

в возрастании роли дисциплин, формирующих духовную культуру личности, и в обогащении научных дисциплин экологически и социально значимыми аспектами. Это обеспечивает воспитаннику возможность выбора деятельности, родителям - возможность увидеть перспективы и потенциал своего ребенка. Отбор содержания, методов и форм деятельности производился таким образом, чтобы процесс экологического образования соответствовал как возрастным особенностям детей и подростков, так и психологическому процессу формирования у них экологического сознания. Развитию способности самостоятельно организовывать и обобщать информацию воспитанникам помогает участие в различных конференциях, где каждый имеет возможность узнать, чем занимаются его ровесники из других регионов страны. Обучающиеся широко используют информационные технологии, учатся представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности в электронном виде в форме презентаций и веб-страниц. На занятиях применяются репродуктивные технологии, такие как традиционного обучения, технологии дифференцированного обучения, технологии полного усвоения знаний. Кроме того, используются технологии проблемного обучения, технологии игры, технологии дискуссии, технологии обучения как исследования. Широко используются алгоритмические технологии: технологии программированного обучения; технологии модульного обучения (классификация Кларина).

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Алиханян С.И. Общая генетика. М.: Высшая школа, 1985.
2. Бахур В.Т. Это неповторимое «я». М.: Знание, 1986
3. Богданов А.А. Медников Б.М. Власть над геном. М.: Просвещение, 1989.
4. Бочков Н.П., Захаров А.Ф., Иванов В.И. Медицинская генетика. М.: Медицина, 1984. Карузина И.П. Учебное пособие по основам генетики. - М.: Медицина, 1986.

Основная литература для преподавателя

1. Абрамова З.В., Карлинский О.А. Руководство к практическим занятиям по генетике.– Л.: Изд-во Колос, 1968.
2. Алиханян С.И. и др. Общая генетика.– М., 1985.
3. Беляев Д.К. Общая биология для 10-11 кл.– М., 1991
4. Беляев Д.К., Рувинский О.А. Общая биология 10-11 кл.– М., 1991.

5. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике.– М.: Просвещение, 1979;
6. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции.– М., 1989.
7. Лобашев М.Е. и др. Генетика с основами селекции.– М., 1979.
8. Орлова Н.Н. и соавт. Сборник задач по общей генетике: Учебн. пособие.–М.: Изд-во МГУ, 2001.–144 с
9. Полянский Ю.И. Общая биология 10-11 кл.– М., 1990..
10. Жан Поль Маас. Генетика кошек может быть легкой или генетика кошек для чайников. Сборник лекций.

Итнернет- ресурсы:

www.vandvis.ru/genetics/maas/oglavlenie.htm

devonrex.forumgrad.ru/t60-topic

www.russianburmese.com/elementarnaja-genetika-koshek.html

4.murrrrr-murrrrr.narod.ru

<http://www.hamsters-uk.org>

Календарный учебный график.

Сентябрь: Введение в генетику.

Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Законы И.Г. Менделя. Гибридологический метод как основа генетического анализа
Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания.

Октябрь: Наследование при взаимодействии генов. Наследование и наследственность. Аллельные и неаллельные взаимодействия генов. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.

Ноябрь: Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Сцепление, кроссинговер и локализация генов в хромосомах. Внеядерная (цитоплазматическая) наследственность. Изменчивость генетического материала. Изменчивость генетического материала. Классификация изменчивости.

Декабрь: Мутационная изменчивость. Генные мутации, прямые и обратные. Хромосомные перестройки. Геномные мутации.

Январь: Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Модификационная изменчивость. Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Генные механизмы наследственности.

Февраль: Структура и функция гена. Молекулярные механизмы наследственности. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций.

Март: Популяции, ее генетическая структура. Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Гетерозиготность в популяциях. Наследственный полиморфизм популяций. Генетические основы Эволюции. Значение генетики в развитии эволюционной теории.

Апрель: Наследование прокариот. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики. Генетические основы селекции. Селекция как наука и как технология.

Май: Источник изменчивости для отбора. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Методы отбора. Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных. Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов

