

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 29.08.2022 № 516-а

МП

**Дополнительная общеразвивающая
программа
«Власть над геном»
естественно-научной направленности
(название предмета в соответствии с учебным планом)**

Принята на заседании педагогического совета, протокол
от 28.08.2022 № 1

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
Протокол заседания кафедры /ШМО от «28» августа 2022 г. № 1

Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1. Цель преподавания	3
1.2. Задача курса	4
1.3. Требования к знаниям и умениям	5
1.4. Предпочтительная форма работы педагога	5
1.5. Ожидаемый результат	5
2. Методическая часть	6
2.1 Методические рекомендации	7
3. Адаптированная программа спецкурса	8
Литература (учебники, методические руководства)	12
Приложения	13

1. Пояснительная записка

Возрастает роль биологического образования в школе. XXI век многие провозглашают веком генетики. Общая биология и генетика фундамент современной медицины. Залогом здоровья людей служит полноценная деятельность генетической программы во всех клетках человека. На сегодняшний день сохранение и укрепление здоровья населения одна из наиболее актуальных проблем современности. Экологические проблемы, стремительный ритм жизни, нарушение генетического аппарата человека оказывают отрицательное влияние на состояние здоровья. Человек – существо социальное и каждый обладает своими биологическими особенностями, определенными генотипами. Все законы генетики к нему применимы. Современная генетика влияет на развитие здравоохранения и медицины. Это диагностика, лечение и профилактика наследственных и ненаследственных болезней на генном уровне. Актуальность и социальная значимость проблемы ухудшения здоровья подрастающего поколения предполагает создание элективного курса «Власть над геном», посвященного изучению генетики человека. Элективный курс предназначен для учащихся 11 классов и имеет целью вызвать интерес к биологии, желание изучать данный предмет в средней (полной) школе.

Курс предлагает изучение материала по основам генетики для выявления единства живой и неживой природы на основе химического строения и обменных процессов, места человека в биосфере. Программа курса предусматривает более детальное изучение основ молекулярной генетики с целью выявления общего в живой природе на основе генетического кода. В курсе обучения предусматривается освоение основных методов генетики и формирования умений и их использования в практике решения задач. Программа спецкурса рассчитана на 34 часа.

Темы «Молекулярная биология» и «Генетика» - наиболее интересные и сложные темы в общей биологии. Они изучаются и в 9, и в 11 классах, но достаточного количества часов на отработку умения решать задачи в программе не предусмотрено, поэтому без дополнительных занятий научить школьников решать их невозможно, а это предусмотрено стандартом биологического образования и входит в состав КИМов ЕГЭ.

Данная программа позволяет реализовать связь теоретических и практических знаний раздела «Генетика», активизировать познавательную деятельность учащихся. Особенность занятий – их проблематичный дискуссионный характер, включение в их содержание вопросов, которые имеют большое практическое значение для каждого человека. Курс имеет большое значение для воспитания здорового образа жизни и формирования экологической культуры учащихся.

1.1 Цель курса: изучение проблем генетики человека на основе молекулярной генетики, показать, как знание генетики помогает выяснить причины целого ряда наследственных заболеваний, своевременно ставить диагноз и в целом ряде случаев находить меры лечения, создать условия для формирования у учащихся умения решать задачи по молекулярной биологии и генетике разной степени сложности

1.2 Задачи курса: Программа предполагает возможность реализации актуальных в настоящее время компетентностного, личностно-ориентированного, деятельностного подходов, которые определяют задачи обучения по данному курсу:
- приобретение знаний о наследственной основе живого организма, присущих им закономерностях, овладение умениями применять биологические знания для объяснения процессов и явлений, происходящих в живых организмах, использование знаний и умений в практической деятельности и в повседневной жизни для сохранения собственного здоровья, охраны окружающей среды, то есть воспитания экологической, генетической и гигиенической грамотности;

- обеспечение школьников основной и главной теоретической информацией по курсу «Общая биология» в старшей школе;
- научить школьников определять факторы среды, которые могут влиять на те или иные признаки организма и обосновать последствия этого воздействия;
- расширить представление о СПИДе, мерах профилактики;
- формировать познавательный интерес школьников к биологии;
- развивать умения и навыки решения генетических задач различных типов задач;
- определиться с выбором профессии, связанной с какой – либо отраслью биологической науки (медицина, фармакология, экология и др.)

- овладение рядом общих учебных умений, навыков и обобщённых способов учебно-познавательной, информационно-коммуникативной, рефлексивной деятельности, к которым в частности относятся:

- определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого;
- умение разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи;
- определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
- сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким признакам;
- исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предложений, понимание необходимости их проверки на практике; использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательств выдвижаемых предположений;
- творческое решение учебных и практических задач; самостоятельное выполнение различных творческих работ, участие в проектной деятельности;
- использование для решения познавательных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет - ресурсы и т.д.
- самостоятельная организация учебной деятельности;
- соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни;
- оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей.

1.3. Требования к знаниям и умениям

Содержание основного общего образования по генетике отражает комплексный подход к изучению живой и неживой природы. Предполагает

- усвоение знаний об основных биологических понятиях, особенностях живого организма и наследования признаков;
- овладение умениями пользоваться простейшими измерительными приборами, использовать микроскоп, применять свои знания для объяснения и оценки разнообразных процессов и явлений;
- формирование способности и готовности использовать полученные знания и умения в повседневной жизни;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание культуры поведения, нравственности учащихся

1.4. Предпочтительная форма работы педагога

- методы групповой и коллективно-распределённой деятельности учащихся, которая может осуществляться, в форме развернуто диалога;
- проблемно-диалогическое обучение;
- коллективно-исследовательская деятельность учащихся;
- проектная деятельность учащихся

1.6. Ожидаемый результат:

- знание учащимися основных законов и понятий генетики;
- умение решать задачи по генетике различных типов сложности;
- формирование у школьников культуры здорового образа жизни;
- успешная самореализация школьников в учебной деятельности

Содержание программы курса выделяет две части:

- теоретическая;
- практическая.

В теоретической части раскрываются особенности строения гена и генома, хромосомные и генные мутации вызывающие наследственные заболевания, их профилактика и лечение; иммунитет, его молекулярные механизмы, болезни иммунитета и качество среды обитания (объясняются основы генетики человека и медицинской генетики).

В практической части предполагается выполнение проектно-исследовательских работ, рефератов, решение генетических задач.

Элективный курс предусматривает лекционно – практическую, лично – ориентированную педагогические технологии. Межпредметные связи: Неорганическая химия; Охрана природы от воздействия отходов химического производства; Органическая химия, строение и функции органических молекул (ДНК, РНК); Физика; Рентгеновское излучение; Понятие о дозе излучения и биологической защите.

Предполагаемый элективный курс может быть использован для расширения и углубления ЗУНов учащихся как факультативный курс. Программа предусматривает использование типового оборудования кабинета школы.

2.МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Требования к результатам обучения.

Учащиеся должны

Знать:

1.Основные закономерности генетики, изучить на примере генетики человека.
2.Понимать необходимость изучения для формирования естественно - научной картины мироздания, выявление связи живой и неживой природы, химического строения и единства генетического кода, генома человека.

- Строение гена, генома человека.
- Методы изучения наследственности человека: генеалогический, популяционный, цитогенетический, иммунологический; методы математической статистики.
- Мутации генные и хромосомные, вызывающие наследственные заболевания человека.
- Наследование групп и крови у человека.
- Механизмы проникновения вируса СПИДа в клетки и их заражение.
- Профилактику СПИДа.

Уметь:

- Объяснять механизмы передачи признаков и свойств из поколения в поколение.
- Работать со специальной литературой.
- Владеть основными навыками реферативной деятельности (постановка проблем, планирование работы, техника выполнения, формулирование выводов).
- Делать сообщения.
- Составлять родословные.
- Решать генетические задачи.
- Самостоятельно анализировать и делать выводы.

2.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Отбор содержания курса «Власть над геном» осуществлялся на основе ряда факторов, стимулирующих развитие познавательных интересов школьников.

В начале учебного курса уровень научности, доступности, популярной доходчивости учебного материала должен быть максимальным.

На занятиях необходимо многосторонне освещать понятия и закономерности, способствующие формированию навыков ведения дискуссии; постановке проблем и их совместного обсуждения и решения.

Формирование познавательного интереса также стимулирует связь содержания изучаемого материала с жизнью самого школьника, практической значимостью

данных сведений (генеалогическое древо семьи, проблемы клонирования, профилактика СПИДа).

Решение задач по генетике способствует усвоению теории и её практическому применению. Задача должна быть подобрана таким образом, чтобы по возможности были совмещены требования: четкое соответствие тому разделу теории, ознакомление с которым ведется в настоящий момент, и захватывающе интересное содержание задачи. Желательно, чтобы после ознакомления с условием задачи у решающего её появилось вполне осознанное стремление немедленно приступить к её решению. Условие задачи должно в полной мере содержать информацию, которая действительно необходима для решения задачи. Нужно следить, чтобы условие задачи оставалось перед глазами решающего её, позволяемой работы. Выполнять решение по алгоритму: условие задачи ---- таблица «Ген – признак» ---- схема скрещивания ----- решетка Пеннета ---- ответ.

При решении задач на полигибридное наследование в таблицу «Ген – признак» сначала надо внести признаки, контролируемые генами, локализованными в аутосомах, а затем уже признаки, находящиеся под контролем генов, расположенных в половых хромосомах (причем сначала в X -, а потом в Y – хромосомах). Например: «кареглазый дальтоник, страдающий гипертрихозом».

Для более простого решения задачи рекомендую строить решетки Пеннета (вертикально – горизонтальные или наклонные), проводить анализ. Заключительный этап – формулировка ответа, который должен быть предельно кратким, абсолютно точным, не допускающим разночтений.

Рекомендую уделять большое внимание процессу целеполагания и рефлексии.

При реализации программы целесообразно использовать разнообразные методы контроля: способы анализа и оценки образовательных продуктов (опорный конспект, отчет о практической или исследовательской работе), тематические тесты, защита рефератов, зачет.

3.Программа спецкурса по генетике

Часть I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Введение.(1 ч.)

Цели и задачи курса, наука генетика, что она изучает. Современные достижения медицины в области генетики.

2. Белки. Строение и свойства белков. Значение белков для живых организмов.(1 ч.)

Актуализация знаний по теме белки - полимеры, структуры белковой молекулы, функции белков в клетке, решение задач.

3. Нуклеиновые кислоты. (1 ч.)

Актуализация знаний по теме «Нуклеиновые кислоты»,сравнительная характеристика ДНК и РНК, решение задач

4 -5. Биосинтез белка (2 ч.)

Актуализация знаний по теме. Код ДНК, транскрипция, трансляция – динамика биосинтеза белка, решение задач.

6. Энергетический обмен (1ч.)

Актуализация знаний по теме. Метаболизм, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция; этапы энергетического обмена: подготовительный, гликолиз, клеточное дыхание. Решение задач.

7-8. Рубежная диагностика: контрольная работа.(2 ч.)

Работа над ошибками, допущенными в контрольной работе.

9. Современное представление о гене (1 ч.)

Что представляет собой ген? Строение гена. Организация генома. Генотип эукариотических клеток. Развитие представлений о гене. Характеристика генов – особенности псевдогенов, уникальные гены, повторяющиеся гены, рекомбинирующие (прыгающие) гены, транспозоны.

Демонстрации: таблицы, схемы строения гена эукариот, рисунки, модель ДНК, портреты ученых Г. Мендель.

10.Законы Г. Менделя (1 ч.)

Актуализация знаний по теме (закономерности, установленные Менделем при моно - и дигибридном скрещивании), решение задач на моно – и дигибридное скрещивание повышенной сложности.

11. Неполное доминирование. (1 ч.)

Актуализация знаний по теме, решение задач по теме повышенной сложности.

12. Генетика пола (1 ч.)

Наследование, сцепленное с полом: актуализация знаний по теме (хромосомное и нехромосомное определение пола в природе), решение задач на сцепленное с полом наследование повышенной сложности.

13. Взаимодействие генов.

Актуализация знаний по теме: взаимодействие аллельных и неаллельных генов, решение задач повышенной сложности на все виды взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерию.

14. Рубежная диагностика (1 ч.)

Тестовый контроль. Работа над ошибками.

15. Закон Т. Моргана (1 ч.)

Актуализация знаний (почему Т. Морган, ставя цель опровергнуть законы Г. Менделя, не смог этого сделать, хотя получил совершенно другие результаты?), решение задач на кроссинговер, составление хромосомных карт.

16. Закон Харди – Вайнберга (1 ч.)

Лекция «Вслед за Харди и Вайнбергом», решение задач по генетике популяций.

17-18. Тайны генома. (2 ч.)

Геном человека. Наследственность и изменчивость организмов. Хромосомный набор организма человека. Комплексные исследования генома человека. Методы современного молекулярно – генетического анализа. Геномная дактилоскопия. Этические и прикладные аспекты некоторых исследований связанных с геномом человека. Генная терапия. Перспективные открытия в области исследований генома человека.

19 -20. Основы современной генетики человека (2 ч.)

Особенности генетики человека. История возникновения и развития. Методы изучения генетики человека: генеалогический, онтогенетический, цитогенетический, близнецовый, дерматоглифики, электрофизиологические, иммунологический, популяционный.

Особенности строения кариотипа человека.

Демонстрации: таблицы, рисунки, фото кариотипа человека, близнецов, графики, диаграммы родословных великих людей, слайды «Наследование признаков у человека».

21-22. Гены и здоровье (2 ч.)

Генетические факторы развития заболеваний. Наследственные заболевания связанные с мутациями (фенилкетонурия, галактоземия, ахандроплазия). Наследственные заболевания вызванные изменением числа хромосом (синдром Дауна, Патау, Эдвардса). Наследования сцепленные с полом (у женщин – синдром Шерешевского – Тернера, у мужчин синдром Клайнфельшера). Наследование сцепленное с X – хромосомой (гемофилия, дальтонизм). Проблемы онкологии. Летальные и полуметалельные гены. Генетика и медицина.

Демонстрации: фото, рисунки, слайды «Наследственные болезни человека».

23-24. Профилактика наследственных заболеваний (2 ч.)

Экологические факторы. Чистота окружающей среды, загрязнение среды мутагенами и канцерогенами. Радиация и наследственность. Мутагены, человек и биосфера. Мутагены среды и охрана наследственности человека. Влияние никотина, алкоголя и наркотических веществ на потомство. Близкородственные браки. Медико – генетическое консультирование. Дородовая диагностика наследственных заболеваний. Генетический скрининг. Евгеника. Размышление о клонировании людей.

Демонстрации: таблицы, рисунки, плакаты кинофильм «Влияние никотина, алкоголя и наркотиков на здоровье человека».

25. Наследственность и группы крови человека (1 ч.)

Наследование групп крови у человека (система АВО) по типу серии множественных аллелей. Действие трех аллелей одного гена. Доминантные и рецессивные гены. Соотношение генотипов (гомозиготных и гетерозиготных) и групп крови.

Принцип переливания крови. Частота встречаемости универсального донора и универсального реципиента (по двум параметрам: группа крови по системе АВО и резус – фактор). Наследование групп крови и медико – юридическое применение (установление отцовства).

Демонстрации: таблицы, схемы, портреты ученых К. Ландштейнер.

26-27. Иммуитет, его молекулярные механизмы (2 ч.)

Иммуитет, его сущность и роль в жизнедеятельности организмов. Защитные функции крови. Вич – инфекция и СПИД: признаки заболевания. Механизм проникновения вируса СПИДа в клетки и их заражения. Возможные пути профилактики и лечения СПИДа.

Демонстрации: таблицы, схемы, портреты ученых И.И. Мечников, кинофильм.

Часть II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

28. Исследовательская работа.(1 ч.)

Составление и анализ генеалогического древа. Проявление признаков у человека при аутосомном доминировании и рецессивном типе наследования.

Демонстрации: родословные великих людей А. Пушкина, С Ковалевской и др.

29. Решение генетических задач. (1 ч.)

Наследование групп крови по системе АВО у человека. Определение принадлежности детей их родителям, возможность переливания крови от родителей детям, определение потомства по генотипу отца и матери и т.д.

30. Решение генетических задач. (1 ч.)

Наследование сцепленное с полом, X – хромосомой, (гемофилия, дальтонизм наследование связанное с Y – хромосомой (гипертрихоз). Доминирование генов и неполное доминирование (анофтальмия). Хромосомные болезни человека связанные с нарушением половых хромосом, синдромы Шерешевского – Тернера и Клайнфельтера, Дигибридное и полигибридное скрещивание.

31. Решение генетических задач. (1 ч.)

Решение задач на кроссинговер, составление хромосомных карт.

32-34. Зачет. (3 ч.)

1. Защита рефератов.

2. Защита исследовательских работ.

Тематика рефератов:

- История открытия и изучения генов.
- Геномные исследования и болезни человека.
- Проблема расшифровки генотипа.
- Международный проект «Геном человека».
- Хромосомные болезни человека.
- Генетика и медицина.
- Гены и поведение человека.
- А. Пушкин и его родословная с позиций медицинской генетики.
- Наследственность и экология.
- Генетические последствия Чернобыля.

Литература

- Ауэрбах Ш. Генетика. Изд. «Атом», 1996.
- Богданова Т.Л. Биология. Задания и упражнения. Пособие для поступающих в вузы.- М.: Высшая школа, 1991.
- Галушкова Н.И. Биология для поступающих в вузы. Способы решения задач по генетике./ Н.И. Галушкова.-Волгоград: Братья Гринины, 2000.
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология в 3 т.- М.: Мир, 1998.
- Гуляев Г.В. Задачник по генетике /Г.В. Гуляев М. : Колос, 1980г.
- Дубинин Н.П. Общая биология/Н.П. Дубинин.- М.: Просвещение, 1980.
- Жданов Н. В. Решение задач при изучении темы: «Генетика популяций»/Н.В. Жданов-Киров:1995г.
- Кочергин Б. Н., Кочергина Н. А. Задачи по молекулярной биологии и генетике/ Б. Н. Кочергин, Н. А. Кочергина - Минск: Народная асвета, 1982г
- Мамонтов Г.С. Биология для поступающих в вузы/ Г.С. Мамонтов.- М.: Высшая школа, 1992.
- Морозов Е.И. Генетика в вопросах и ответах/ Е.И. Морозов.- Минск:Университет, 1989.
- Муртазин Г. М. Задачи и упражнения по общей биологии/ Г. М. Муртазин– М.:1981г.
- Орлова Н. Н. Малый практикум по общей генетике (сборник задач)/Н.И. Орлова.-М.:Изд. МГУ, 1985г.Рувинский А.О. Общая биология, М.: Просвещение, 1993.
- Соколовская Б. Х Сто задач по молекулярной биологии и генетике/ Б. Х Соколовская -М.: 1981г Биология.
- Щеглов Н. И. Сборник задач и упражнений по генетике/Н.И. Щеглов- М.: Экоинвест, 1991г.
- Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. М.:Дрофа,2000
- Биологический энциклопедический словарь.
- Биология. Энциклопедия для детей том 2, М.: Аванта +, 1994.
- Задачи по генетике в курсе общей биологии. М.: Высшая школа, 1984.
- Задачи по генетике для поступающих в ВУЗы Волгоград: Учитель, 1995г.
- «Краткий сборник генетических задач» Ижевск, 1993г.
- Методическая разработка для уч-ся биологического отделения ВЗМШ при МГУ «Законы Менделя» (Москва, 1981г.)
- Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по общей генетике, 1986г.
- Сборник задач по биологии - Киров, 1998г
- Задачи по генетике на школьной олимпиаде МГУ/ Фридман М.В. //Биология для школьников- 2003- №2
- «Крутые» задачи по генетике/ С.В. Багоцкий // Биология для школьников.- 2005 -№4

