ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №346
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА

Принята
решением Педагогического Совета
Образовательного учреждения
Протокол от 31.08.2023 № 1

Утверждена
приказом директора ГБОУ школы №346
Невского района Санкт-Петербурга
от 31.08.2023 № 318
_____В.И. Кравченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности

«Решение биологических задач»

для 10 классов

на 2023-2024 учебный год

Учитель: Олина Ирина Борисовна

Санкт-Петербург

2023

Пояснительная записка

Программа составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по биологии направлена на формирование естественно-научной грамотности обучающихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе. В программе по биологии учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Предлагаемый курс поддерживает и углубляет базовые знания по биологии и направлен на формирование и развитие основных учебных компетенций в ходе решения биологических задач. Он опирается на базовые знания курса биологии, химии и экологии. В нём реализуются межпредметные связи таких дисциплин как химия, экология, биология. Это позволяет учащимся осуществить интеграцию имеющихся представлений в целостную картину мира. Курс внеурочной деятельности включает материал по разделам общей биологии: «Основы цитологии», «Индивидуальное развитие организмов», «Основы генетики». Решение задач по молекулярной биологии, генетических задач расширяет рамки учебной программы.

Решение задач по биологии даёт возможность лучше познать фундаментальные общебиологические понятия, отражающие строение и функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни. Курс предназначен для учащихся профильных 10 классов естественнонаучного направления, а также для учащихся, которые увлекаются биологией и готовятся к поступлению в Вузы по биологическому профилю.

Программа «Решение биологических задач» обеспечивает реализацию их права на информацию об образовательных услугах, права на выбор образовательных услуг и права на гарантию качества получаемых услуг.

Категория обучающихся – обучающиеся 10-х классов

Сроки освоения программы – 1 год.

Рабочая программа для 10-ых классов составлена с учетом учебного плана и рассчитана на 34 учебных часа (1 часа в неделю).

Цели:

- Содействовать формированию прочных знаний по общей биологии, умений и навыков решения задач.
- Обобщить, систематизировать, расширить и углубить знания учащихся по темам: «Молекулярная биология», «Цитология» и «Генетика» Сформировать/актуализировать навыки решения биологических задач различных типов.
- Дать ученику возможность оценить свои склонности и интересы к данной области знания

Задачи:

1.Формировать систему знаний по главным теоретическим законам биологии.

2.Совершенствовать умение решать биологические задачи репродуктивного, прикладного и творческого характера

3.Развивать ключевые компетенции: учебно - познавательные, информационные, коммуникативные, социальные.

4.Развивать биологическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро справится с предложенными экзаменационными заданиями.

Особенностями программы курса является тесная связь его содержания с уроками общей биологии и соответствие требованиям Государственного стандарта. Подбор материалов для занятий осуществляется на основе компетентностно - ориентированных

заданий, направленных на развитие трёх уровней обученности: репродуктивного, прикладного и творческого.

Благодаря курсу по биологии выполняется несколько функций:

1. Поддерживается изучение биологии на заданном стандартном уровне. Курс «Решение биологических задач» помогает закрепить и углубить уровень знаний по биологии, применить эти знания путём решения биологических задач.

2. Осуществляется личностно-ориентированный подход в обучении. То есть учитываются индивидуальные склонности и способности учащихся и создаются условия для обучения их в соответствии с профессиональными интересами.

Новизной данного курса является то, что:

• в основе лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности и обеспечивает соответствие деятельности обучающихся их возрасту и индивидуальным особенностям;

• реализация педагогической идеи формирования у школьников умения учиться – самостоятельно добывать и систематизировать новые знания;

• воспитание и развитие качеств личности, которые отвечают требованиям информационного общества;

• признание решающей роли содержания образования и способов организации образовательной деятельности и учебного сотрудничества в достижении целей личностного, социального и познавательного развития обучающихся;

• учет индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли и значения видов деятельности и форм общения для определения целей образования и воспитания и путей их достижения.

Деятельность обучающихся базируется на следующих принципах:

• научность, связь теории и практики;

• принцип учёта возрастных особенностей учащихся;

• принцип связи обучения и воспитания с жизнью;

• учёт индивидуальных особенностей учащихся;

• принцип коммуникативной активности учащихся в практической (творческой, исследовательской) деятельности;

• непрерывность образования и воспитания личностных качеств учащихся как механизма обеспечения полноты и цельности образовательного и воспитательного процесса.

Особенностью данного курса является интегративный межпредметный характер. Он включает в себя сведения различных образовательных курсов: биологии, химии, экологии, географии, технологии, истории, и других.

Практическая направленность заключается в том, что содержание курса обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем использовать их как в процессе обучения в разных дисциплинах, так и в повседневной жизни для решения конкретных задач.

Содержание программы:

Курс предназначен для общеобразовательной подготовки школьников, которые в дальнейшем отдадут предпочтение экзамену по биологии, имеет образовательно-воспитательный характер и носит практико-ориентированный характер. Курс позволяет решить многие теоретические и прикладные задачи (прогнозирование проявления наследственных заболеваний, групп крови человека, вероятность рождения ребенка с изучаемым или альтернативным ему признаком и др).

Введение (1 ч.) Примеры, алгоритмы решения, оформление учебных задач по биологии

Тема 1. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков (4 ч.). Химический состав клетки.

Углеводы. Структурные и функциональные особенности моносахаридов и дисахаридов. Биополимеры – полисахариды, строение и биологическая роль. Жиры и липиды, особенности их строения, связанные с функциональной активностью клетки. Белки. Биополимеры – белки. Структурная организация белковых молекул. Свойства белков. Денатурация и ренатурация – биологический смысл и значение. Функции белков. Ферменты, их роль в обеспечении процессов жизнедеятельности. Классификация ферментов.

Нуклеиновые кислоты, их роль в клетке. ДНК – молекула хранения наследственной информации. Структурная организация ДНК. Самоудвоение ДНК.

РНК, ее виды, особенности строения и функционирования.

АТФ – основной аккумулятор энергии в клетке. Особенности строения молекулы и функции АТФ. Витамины, строение, источник поступления и роль в организме и клетке. Правила Чаргаффа.

Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». Установление последовательности нуклеотидов в ДНК, и-РНК, антикодонов т-РНК, используя принцип комплементарности. Вычисление количества нуклеотидов, их процентное соотношение в цепи ДНК, и - РНК.

Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». Вычисление количества водородных связей в цепи ДНК, и -РНК. Определение длины, массы ДНК, и - РНК.

Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». Определение последовательности аминокислот по таблице генетического кода. Определение массы ДНК, гена, белка, количества аминокислот, нуклеотидов.

Демонстрации: модель ДНК и РНК, таблицы «Генетический код», «Мейоз», модели-аппликации, иллюстрирующие законы наследственности, перекрест хромосом; хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

Тема 2. Решение задач по цитологии (10 ч.). Строение молекул ДНК, РНК. Принцип комплементарности. Особенности строения ДНК, РНК. Сравнительная характеристика нуклеиновых кислот.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза, основные процессы, происходящие в эти фазы. Основные итоги световой фазы - синтез АТФ, выделение кислорода. Фотофосфорилирование. Суммарное уравнение фотосинтеза. Первичные продукты фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных растений. К.А. Тимирязев о космической роли зеленых растений. Хемосинтез и его значение в природе. Формула связи фотосинтеза и урожая русского физиолога Л.А. Иванова.

Энергетический обмен в клетке. Этапы энергетического обмена. Значение митохондрий и АТФ в энергетическом обмене.

Биосинтез белков в клетке и его значение. Роль генов в биосинтезе белков. Генетический код и его свойства. Этапы биосинтеза белка. Реакции матричного синтеза. Регуляция синтеза белков. Ген-регулятор, ген-оператор, структурные гены, их взаимодействие. Принцип обратной связи в регуляции функционирования генов. Современные представления о природе гена.

Практическая работа «Решение задач по энергетическому и пластическому обмену». Определение энергии в клетках организма, с применением знаний об энергетическом обмене.

Практическая работа «Решение задач по энергетическому и пластическому обмену». Задачи на применение знаний генетического кода.

Практическая работа «Решение задач по энергетическому и пластическому обмену». Задачи по теме «Фотосинтез». Жизненный цикл клетки и его этапы. Митоз. Мейоз.

Практическая работа Решение задач по теме: «Типы деления клеток» «Бесполое и половое размножение». Митоз. Мейоз. Количество хромосом и молекул ДНК по фазам.

Практическая работа Решение задач по теме: «Индивидуальное развитие организмов». «Гаметогенез». Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Гаметогенез, его этапы. Хромосомный набор половых клеток.

Практическая работа Решение задач по теме: «Индивидуальное развитие организмов». «Жизненные циклы развития». Жизненный цикл водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных. Изменение хромосомного набора и числа ДНК на разных этапах циклов.

Демонстрации: схемы энергетического обмена и фотосинтеза.

Тема 3. Модификационная изменчивость (2 ч.). Фенотипическая изменчивость. Модификационная изменчивость. Вариационный ряд. Вариационная кривая. Норма реакции. Мутации. Мутагены. Генные мутации. Геномные мутации. Хромосомные мутации. Комбинативная изменчивость.

Цитоплазматическая изменчивость. Спонтанные мутации. Летальные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Генетика человека. Наследственные болезни. Альбинизм. Близнецовый метод. Гемофилия. Гибридизация соматических клеток. Медико-генетическое консультирование. Полидактилия. Популяционный метод.

Практическая работа «Решение задач на применение знаний о формах изменчивости».

Тема 4. Законы Менделя и их цитологические основы (7 ч.). История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования.

Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание». Задачи на моногибридное скрещивание при полном доминировании. Задачи на моногибридное скрещивание в отсутствие полного доминирования.

Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание». Генетические задачи на промежуточное наследование признака.

Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание». Задачи на моногибридное скрещивание (определение генотипов).

Практическая работа «Решение генетических задач на дигибридное скрещивание». Генетические задачи на дигибридное скрещивание.

Практическая работа «Решение генетических задач на полигибридное скрещивание». Генетические задачи на полигибридное скрещивание.

Практическая работа «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание». Генетические задачи на анализирующее скрещивание.

Демонстрации: решетка Пеннета, биологический материал, с которым работал Г. Мендель.

Тема 5. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия (4 ч.). Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.

Практическая работа

«Решение генетических задач на взаимодействие аллельных генов». Генетические задачи на взаимодействие аллельных генов (сверхдоминирование, кодоминирование, аллельное исключение, межаллельная комплементация).

Практическая работа «Решение генетических задач на взаимодействие неаллельных генов». Генетические задачи на взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз).

Практическая работа «Решение генетических задач на взаимодействие неаллельных генов». Генетические задачи на взаимодействие неаллельных генов (полимерия, пенетрантность, экспрессивность).

Практическая работа «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов». Задачи на группы крови человека.

Практическая работа «Решение задач на резус-фактор крови». Задачи на резус-фактор крови.

Демонстрации: рисунки, иллюстрирующие взаимодействие аллельных и неаллельных генов:

-окраска ягод земляники при неполном доминировании;

-окраска меха у норок при плейотропном действии гена;

-окраска венчика у льна – пример комплементарности;

-окраска плода у тыквы при эпистатическом взаимодействии двух генов;

-окраска колосковой чешуи у овса – пример полимерии.

Тема 6. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер (2 ч.). Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом. Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера.

Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков». Генетические задачи на сцепленное наследование признаков.

Демонстрации: модели-аппликации, иллюстрирующие законы наследственности, перекрест хромосом; генетические карты хромосом.

Тема 7. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность (2 ч.). Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.

Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование». Генетические задачи на сцепленное с полом наследование.

Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование». Генетические задачи на сцепленное с полом наследование.

Демонстрации: схемы скрещивания на примере классической гемофилии и дальтонизма человека.

Тема 8. Генеалогический метод (1 ч.). Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека. Установление генетических закономерностей у человека. Пробанд. Символы родословной.

Практическая работа «Составление и анализ родословных». Задачи на составление и анализ родословных.

Практическая работа «Составление и анализ родословных». Задачи на генетический анализ родословных.

Демонстрации: таблица «Символы родословной», рисунки, иллюстрирующие хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

Тема 9. Генетика популяций (1 ч.) Распределение частот аллелей и их изменение под влиянием движущих сил эволюции: мутагенеза, естественного отбора, дрейфа генов и потока генов. Закон Харди-Вайнберга.

Практическая работа «Решение задач по генетике популяций». Задачи на применение закона Харди-Вайнберга.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты обучения биологии:

У обучающегося будут сформированы:

-знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

-формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы;

интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы);

-эстетического отношения к живым объектам;

-формирование личностных представлений о целостности природы,

-формирование толерантности и миролюбия;

-освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах,

-формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

-формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с учителями, со сверстниками, старшими и младшими в процессе образованной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

-формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайной ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;

-формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде и рационального природопользования.

Обучающийся получит возможность для формирования:

-устойчивой познавательной мотивации учения;

-внимательности, настойчивости, целеустремленности;

-осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

-навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выход из спорных ситуаций.

Метапредметные результаты изучения курса (УУД).

Регулятивные УУД:

Обучающий научится:

Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности.

Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.

Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.

Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Обучающийся получит возможность научиться:

В диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;
Преобразовывать практическую задачу в познавательную.
Познавательные УУД:
Обучающийся научится:
Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания). Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
Составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
Вычитывать все уровни текстовой информации.
Уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.
Обучающийся получит возможность обучиться:
Осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет.
Записывать, фиксировать, информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ.
Коммуникативные УУД:
Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.)
Обучающийся получит возможность научиться:
Учитывать в сотрудничестве позиции других людей, отличные от собственных.
Учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:
- выделять существенные признаки биологических объектов;
- соблюдать меры профилактики заболеваний, вызываемых паразитами;
- объяснять роль биологии и экологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции животных (на примере сопоставления отдельных групп); роль различных животных в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- сравнивать биологические объекты и процессы, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- овладеть методами биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; осуществлять постановку биологических экспериментов и объяснять их результаты.

Обучающий получит возможность научиться:
- основным правилам поведения в природе;
- анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека;
- овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;
- соблюдения мер профилактики заболеваний, передаваемых различными группами организмов;
- оказания первой помощи при укусах опасных и ядовитых животных;
- соблюдения правил поведения в окружающей среде;
- выращивания и размножения животных, ухода за ними;
- выделять общие принципы экологии;
- формулировать положения глобальных экологических проблем;

- сохранять положительное состояние организма.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол. часов всего	Из них: теория	Из них: практика
1.	Примеры, алгоритмы решения, оформление учебных задач по биологии.	1	1	
2.	Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков.	4	2	2
3.	Решение задач по цитологии.	10	4	6
4.	Модификационная изменчивость.	2	1	1
5.	Законы Менделя и их цитологические основы.	7	2	5
6.	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия.	4	1	3
7.	Сцепленное наследование признаков и кроссинговер.	2	1	1
8.	Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность.	2	1	1
9.	Генеалогический метод.	1		1
10.	Генетика популяций.	1		1
	Итого:	**34**	**13**	**21**

Календарно-тематическое планирование

№п/п	тема занятия	Дата проведения	
		по плану	по факту
1	Примеры, алгоритмы решения, оформление учебных задач по биологии.		
2	Химический состав клетки.		
3	Решение задач по молекулярной биологии. Установление последовательности нуклеотидов в ДНК, и-РНК, антикодонов т-РНК, используя принцип комплементарности. Вычисление количества нуклеотидов, их процентное соотношение в цепи ДНК, и - РНК		
4	Решение задач по молекулярной биологии. Вычисление количества водородных связей в цепи ДНК, и -РНК.		

	Определение длины, массы ДНК, и - РНК.		
5	Решение задач по молекулярной биологии. Определение последовательности аминокислот по таблице генетического кода. Определение массы ДНК, гена, белка, количества аминокислот, нуклеотидов.		
6	Процессы: биосинтез белка, энергетический обмен, фотосинтез.		
7	Решение задач по энергетическому и пластическому обмену.		
8	Решение задач по энергетическому и пластическому обмену с применением знаний генетического кода.		
9	Решение задач по теме «Фотосинтез».		
10	Митоз-непрямое деление соматических клеток. Стадии митоза. Образование половых клеток: стадия размножения, стадия роста, стадия созревания – мейоз. Фазы мейоза		
11	Митоз. Мейоз. Количество хромосом и молекул ДНК по фазам. Решение задач по теме: «Типы деления клеток» «Бесполое и половое размножение».		
12	Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Гаметогенез, его этапы. Хромосомный набор половых клеток Решение задач по теме: «Индивидуальное развитие организмов». «Гаметогенез		
13	Жизненный цикл водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных. Изменение хромосомного набора и числа ДНК на разных этапах циклов. Решение задач по теме: «Индивидуальное развитие организмов». «Жизненные циклы развития»		
14	Вариационный ряд. Вариационная кривая. Норма реакции. Мутации. Мутагены. Генные мутации. Геномные мутации. Хромосомные мутации. Комбинативная изменчивость. Цитоплазматическая изменчивость. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости		
15	Решение задач на применение знаний о формах изменчивости.		
16	Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Цитологические основы генетических законов наследования.		
17	Решение задач на моногибридное скрещивание при полном доминировании. Решение задач на моногибридное скрещивание в отсутствие полного доминирования.		
18	Решение генетических задач на промежуточное наследование признака.		
19	Решение задач на моногибридное скрещивание (определение генотипов).		
20	Решение генетических задач на дигибридное скрещивание.		
21	Решение генетических задач на полигибридное скрещивание.		

22	Решение генетических задач на анализирующее скрещивание.		
23	Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.		
24	Решение генетических задач на взаимодействие аллельных генов (сверхдоминирование, кодоминирование, аллельное исключение, межаллельная комплементация).		
25	Решение генетических задач на взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз).		
26	Решение генетических задач на взаимодействие неаллельных генов (полимерия, пенетрантность, экспрессивность).		
27	Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом. Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера.		
28	Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков.		
29	Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.		
30	Решение задач на наследование двух признаков сцепленных с полом, одновременное наследование признаков, расположенных в аутосомах и половых хромосомах.		
31	Генетические закономерности у человека. Пробанд. Символы родословной.		
32	Составление и анализ родословных.Решение задач на генетический анализ родословных.		
33	Распределение частот аллелей и их изменение под влиянием движущих сил эволюции: мутагенеза, естественного отбора, дрейфа генов и потока генов. Закон Харди-Вайнберга. Решение задач по теме «Генетика популяций».		
34	Решение комбинированных задач.		