

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КУЗБАССА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ МЫСКОВСКОГО
ГОРОДСКОГО ОКРУГА»
МАОУ СОШ № 1 МЫСКОВСКОГО ГО**

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Тимофеев К. П.

Протокол № 1

от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса по выбору

«Генетика»

для обучающихся 10-11 классов

г. Мыски, 2024 г.

Рабочая программа «Генетика» обеспечивает достижение планируемых результатов основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ СОШ №1. Программа разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по биологии на углубленном уровне.

I. Планируемые результаты освоения курса

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы: личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и

инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами),

подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Курс по выбору «Генетика» включает в себя сведения о методах генетики, которые рассматриваются в школьной программе по биологии в ознакомительном порядке. Курс расширяет рамки раздела «Основы генетики» школьной программы, осуществляет связь генетики с медициной. Полученные учащимися знания в этой области позволят проанализировать наследование признаков в своих семьях, составить родословную.

Раздел «Основы генетики» считается в школьном курсе одним из самых сложных разделов общей 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. Вся генетика - это множество генетических задач, их уже решили ученые, а учащимся остается понять их логику решений.

Данный курс носит обучающий, развивающий и практико-социально-ориентированный характер. Он необходим для учащихся старшей ступени,

так как позволит установить причины наследственных заболеваний. А ведь в последние годы количество известных наследственных заболеваний увеличилось и составляет более 400 наименований. Это происходит из-за того, что, с одной стороны, наука все более проникает в генетические, физиологические и биохимические механизмы человека, а, с другой стороны - экологическая среда обитания все в большей степени становится загрязненной, и матрицы человека активнее подвергаются воздействию, нарушаются, вызывая аномалии.

Материал курса заставит учащихся задуматься о своем здоровье и его сохранении. Учащиеся будут ориентированы на выбор профессии согласно жизненным ресурсам своего организма.

Программа соответствует методологическим принципам современного биологического познания, на основе которых у учащихся формируется системное и творческое мышление, познавательная самостоятельность, исследовательские умения и навыки. Программа курса рассчитана на 69 часов, по одному часу в неделю из которых 35 в 10 классе и 34 в 11 классе..

Содержание программы курса по выбору: «Генетика» включает теоретический и практический материал. В ходе изучения теоретической части рассматриваются вопросы наследования генетических признаков у человека, выявляются причины наследственных болезней, определяются возможности генной инженерии и биотехнологии.

Практическое содержание программы - решение генетических задач, составление генетических родословных, расчет индивидуальных генетических ресурсов.

Решение генетических задач выступает для учащихся в качестве малого самостоятельного исследования, позволяющего осуществить связь теоретических основ курса генетики с практическими проблемами, выдвигаемыми современной жизнью человека.

Выпускник научится:

оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;

оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;

устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий с основополагающими понятиями других естественных наук;

обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;

проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;

устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;

решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;

делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;

сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;

решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание,

применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;

раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;

сравнивать разные способы размножения организмов;

характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;

выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;

оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Выпускник получит возможность научиться:

организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;

анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;

использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

II. Содержание учебного предмета

Содержание программы

Тема №1. Предмет генетики и ее значение для медицины. История генетики -2 часа.

Предмет генетики. История развития науки и ее значение для медицины. Г.Мендель-основоположник генетики. Основные понятия генетики и их взаимосвязь. Гибридологический метод генетики. Значение работ Д.Фриза, Д.Харди, В.Вайнберга, Т. Моргана для развития генетики.

Основные понятия: генетика; генотип; фенотип; кариотип; хромосомы; гены; аллельные гены. Наследственность; изменчивость; фенотипическая изменчивость; генотипическая изменчивость;гибридизация, гибриды.

Задания для самостоятельной работы: подготовить сообщения на тему:

1. Ученые генетики.
- 2.Вклад в развитие генетики Н.И. Вавилова, И.В.Мичурина, С.Г.Четврикова.

Тема №2.Методы генетики человека-14 часов.

1. Генеалогический метод генетики человека-1 час.

Сущность метода, ученые, открывшие метод. Типы наследования признаков у человека.

Доминантные, рецессивные признаки человека. Условные обозначения родословной.

Основные понятия: пробанд; аутосомно-доминантное наследование; признаки человека,

связанные с данным типом наследования(полидактилия, синдактилия, седая прядь и другие); аутосомно-рецессивное наследование(повышенная волосатость, рыжие волосы, альбинизм и другие);экспрессивность; пенетрантность.

Задания для самостоятельной работы: составить родословную своей семьи по наследованию морфологических (фенотипических признаков) цвет глаз, волос.

2. Анализ и составление родословных-3час.

Методики анализа родословных. Составление родословных таблиц по имеющимся данным. Анализ собственных родословных с целью установления характера наследования признаков и выявления вероятности проявления их у потомков пробанда. Решение исследовательских задач по генеалогическим таблицам.

Основные понятия: генеалогическое древо; таблица предков.

Задания для самостоятельной работы: решение генетических задач по общей и медицинской генетике.

3. Популяционный метод. Генетика популяций и ее значение для медицины-1 час.

Сущность популяционного метода. Закон Д.Харди, В. Вайнберга. Значение популяционной генетики для медицины. Опасность близкородственных браков.

Основные понятия: панмиксия; популяционное равновесие; закон Харди-Вайнберга; полиморфизм.

Задания для самостоятельной работы: решение генетических задач на применение закона Харди-Вайнберга в человеческих популяциях.

4. Решение задач на тему: «Генетика популяций»-3 час.

Частоты генов и генотипов, и их прогноз для следующих поколений. Решение задач с использованием закона Харди-Вайнберга.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на установление наличия равновесия в популяциях с использованием данных о частоте встречаемости групп крови у человека.

5. Цитогенетический метод генетики человека-2 час.

Сущность метода. Медико-генетическое консультирование. Влияние токсических веществ на потомство. Профилактика хромосомных наследственных заболеваний.

Основные понятия: кариотип; генотип; геном; аутосомы: половые хромосомы; половой хроматин. Синдром Дауна; синдром Клайнфельтера; синдром Шершевского-Тернера; кариотипирование; идеограмма.

Задания для самостоятельной работы: подготовить сообщения о вредном влиянии никотина, алкоголя, наркотиков на репродуктивное здоровье человека.

1. Биохимический метод генетики человека-2 час

Сущность метода. Медико-генетическое консультирование. Значение консультирования для профилактики наследственных заболеваний, вызванных мутацией генов.

Основные понятия: ген; мутации; обмен веществ. Серповидно-клеточная анемия; фенилкетонурия; сахарный диабет; гемофилия; галактоземия.

Задания для самостоятельной работы: подготовить сообщения о наследственных заболеваниях человека, связанных с нарушением обмена веществ: решение задач по медицинской генетике.

2. Близнецовый метод-2 час.

Сущность близнецового метода. Влияние генотипа на формирование признаков. Роль наследственности и среды в формировании признаков. Выявление наследственной предрасположенности человека к ряду заболеваний.

Основные понятия: монозиготные близнецы; дизиготные близнецы; сиамские близнецы.

Задания для самостоятельной работы: 1.Подготовить сообщения (реферат) о сиамских близнецах.

2.Ответить на вопросы:

- Почему во всем мире ведется наблюдение за близнецами и обмен информации этими данными между странами

- В чем трудности в применении близнецового метода в генетике человека.

Тема №3. Биотехнология и генная инженерия-6 часов

1. ДНК- хранитель наследственной информации-1 час

Состав, структура, функции ДНК. Строение ДНК, ее свойства. Роль ДНК в жизнедеятельности клетки. РНК, виды, строение, функции. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Нуклеиновые кислоты - биологические полимеры. Нуклеотиды. Передача наследственной информации. Биосинтез белка. Структуры белковой молекулы.

Основные понятия: репликация; транскрипция; трансляция; принцип комплементарности; лидирующая цепь. Генетический код; инициация; элонгация; терминация.

Задания для самостоятельной работы: заполнить таблицу: «Сравнительная характеристика нуклеиновых кислот».

2. Решение задач по теме: « Молекулярная генетика» -3 час.

Определение первичной структуры кодируемого белка по фрагменту молекулы ДНК. Расшифровка строения участка ДНК по первичной структуре белка. Определение процентного состава азотистых оснований ДНК с использованием формулы: $(A+T) + (G+C) = 100\%$. Определение длины гена.

Задания для самостоятельной работы: решение задач по молекулярной генетике.

3. Успехи и перспективы биотехнологии -1 час.

Биотехнология, объекты участвующие в биологических процессах. Методы биотехнологии: клеточная технология; культура тканей и органов. Метод амнеосинтеза.

Основные понятия: биотехнология; штаммы; клеточная инженерия; пренатальная диагностика.

Задания для самостоятельной работы: подготовить сообщения о методах клеточной инженерии.

3. Генетическая инженерия. Генетическая инженерия и рак-1 час.

Сущность генной инженерии и ее значение для лечения наследственных заболеваний. Методы генной инженерии: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг.

Перспективы генной инженерии. Этические и нравственные аспекты генной инженерии.

Причины онкологических заболеваний. Теории рака: мутагенная, вирусогенетическая.

Значение генной инженерии для лечения рака.

Основные понятия: плазмиды; рестриктазы; клонирование; онковирусы; онкогены; онкобелки.

Задания для самостоятельной работы: подготовить реферат по темам: «Генная инженерия и рак», «Клонирование: за и против», «Излечим ли рак?».

Тема №4. Решение генетических задач по общей и медицинской генетике-13 часов.

1.Задачи на моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование-2 час.

Моногибридное скрещивание. Полное и неполное доминирование, Анализирующее скрещивание. Группы крови. Резус- фактор. Кодоминирование - наследование групп крови человека. Донорство.

Основные понятия: моногибридное скрещивание; гибриды; генотип; фенотип; аутосомы. Доминантные и рецессивные признаки; гомозиготные, гетерозиготные организмы; аллельные гены. Резус- фактор; донор; реципиент; форменные элементы крови; агглютинация; агглютиногены; агглютинины.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на наследование групп крови; резус- факторы; передачу признаков при полном и неполном доминировании.

2.Задачи на дигибридное скрещивание- 3 час.

Признаки человека: морфологические; физиологические; биохимические .
Решение задач.

Основные понятия: дигибридное скрещивание; решетка Пеннета; аутосомно-доминантное и аутосомно-рецессивное скрещивание.

Задания для самостоятельной работы: решение задач по общей и медицинской генетике.

3. Задачи на сцепленное наследование признаков. Кроссинговер -4 час.

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Опыты Т. Моргана по доказательству сцепленного наследования признаков. Кроссинговер. Результаты расщепления при свободном комбинировании генов, при полном и неполном сцеплении.

Основные понятия: кроссинговер; морганида.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на определение процента кроссинговера; определение локализации гена; построение генетических карт на основе сцепленного наследования и кроссинговера.

4. Задачи на наследование признаков сцепленных с полом у человека -3 час.

Генетика пола. Хромосомное определение пола человека. Генетические карты и особенности их строения. Гомогаметный пол. Гетерогаметный пол.

Основные понятия: пол; кариотип; половые хромосомы; гемофилия; дальтонизм.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на наследование признаков, за развитие которых отвечают гены, локализованные в X-хромосоме(доминантные, рецессивные гены). Задачи на наследование признаков, за развитие которых отвечают гены, локализованные в Y-хромосоме.

5. Итоговая контрольная работа – 2 часа.

Основные темы: 1. Методы генетики человека.

2. Биотехнология, ее основные направления.

3. Задачи на основные уровни развития генетики: организменный, хромосомный, молекулярный.

Тема №5. Наследование, сцепленное с полом -5 часов

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

Тема №6. Взаимодействие аллельных генов - 9 часов

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.

Тема №7. Взаимодействие неаллельных генов - 6 часов

Генотип как целостная система. Взаимодействие и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков.

Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.

Тема №8. Методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии- 12 часов

Кариотип и идиограмма хромосом человека. Группы хромосом. Дифференцированное окрашивание хромосом человека. Выявление аномалий в числе хромосом и установление синдрома. Геном. Структура генома человека. Хромосомное определение пола. Синдром Морриса. Отличие людей на уровне генома. Гены, определяющие умственные способности человека. Гены счастья и тревоги. Генотерапия.

Наследственность. Виды наследственности - хромосомная, цитоплазматическая.

Тема №8. Хромосомные болезни - 2 часа

Наследственные болезни и их классификация: моногенные, полигенные, хромосомные. Факторы риска генных заболеваний.

Моногенные заболевания с аутосомно-доминантным типом наследования (синдром Альпорта, талассемия, гемолитическая анемия и др.); с аутосомно-рецессивным типом наследования (фенилкетонурия, альбинизм,

болезнь Тея-Сакса и др.); сцепленные с X-хромосомой, рецессивное наследование (гемофилия, дальтонизм, миопатия Дюшина); сцепленное с У-хромосомой (раннее облысение, ихтиоз).

Хромосомные заболевания, связанные с нарушением числа отдельных хромосом - трисомия (синдром Патау, синдром Эдвардса, болезнь Дауна), моносомия (синдром Шерешевского-Тернера, синдром Кляйнфельтера). Хромосомные заболевания, связанные со структурной перестройкой хромосом: делеция (синдром «кошачьего крика»), инверсия (микроцефалия). Врождённые болезни: наследственные и ненаследственные. Причины их возникновения. Болезни с наследственной предрасположенностью: ревматизм, бронхиальная астма, шизофрения и др. Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Кровнородственные браки и наследственные болезни.

III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

На изучение курса «Генетика» при получении среднего общего образования при углубленном изучении в МАОУ СОШ №1 отводится 69 часов: в 10 классе 34 часа часов и 34 часа в 11 классе (1 час неделю).

№ п/п	Название раздела / темы	Всего (часов)	10 класс 35 ч	11 класс 34 ч
1	Тема №1. Предмет генетики и ее значение для медицины. История генетики	2	2	-
2	Тема №2. Методы генетики человека	14	14	-
3	Тема №3. Биотехнология и генная инженерия	6	6	-
4	Тема №4. Решение генетических задач по общей и медицинской генетике	13	13	
5	Тема №5. Наследование, сцепленное с полом	5		5
6	Тема №6. Взаимодействие аллельных генов	9		9

7	Тема №7. Взаимодействие неаллельных генов	6		6
8	Тема №8. Методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии	12		12
9	Тема №9. Хромосомные болезни	2		2
	Всего	69	35	34