

Рабочая программа по учебному курсу

«Основы генетики человека»

Класс: 11

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному курсу «Основы генетики человека» на 2023-2024 учебный год для обучающихся 11 М класса МБОУ «Многопрофильный лицей № 11 им. В. Г. Мендельсона» разработана в соответствии с требованиями: нормативных документов

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ» по вопросам воспитания»
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утв. приказом Министерства образования и науки России от 17.05.2012 № 413;
5. Федеральная Образовательная Программа среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 18.05.2023 №371
6. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2

1. УМК

Для реализации программы используются учебники и учебные пособия из УМК:

Для педагога.

Авторская программа Г.П. Подгорновой «Основы генетики человека» (Программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 2/ автор составитель В.И. Сивоглазов, И.Б. Морзунова. – М.: Дрофа.

На изучение учебного курса «Основы генетики человека» в 11 М классе учебным планом отводится 1 час в неделю, 33 часа в год (33 учебные недели).

При реализации рабочей программы на уроках используются электронные средства обучения: компьютер, проектор, экран

Электронные цифровые образовательные ресурсы:

Библиотека ЦОК

<https://m.edsoo.ru/7f41cc74>

<https://resh.edu.ru/subject/5/11/>

<http://school-collection.edu.ru>

Электронные цифровые образовательные ресурсы Электронные средства обучения на уроках используются с соблюдением установленных СП 2.4.3648-20 требований.

Содержание курса Общее количество часов — 33

Раздел 1. Введение (4 часа)

Генетика человека (антропогенетика) — ее особенности, единство с общей генетикой живых организмов; значение социальных и политических тенденций в развитии антропогенетики. Становление генетики человека как науки; донаучные представления о наследовании признаков у человека (обобщения Гиппократ, Анаксагора, Аристотеля, Меркадо, Мальпиги, Адамса и др.).

Первые научные подходы к изучению наследования признаков у человека: разработанные Ф. Гальтоном генеалогический и близнецовый методы изучения наследования у человека; подтверждение применимости законов Г. Менделя к человеку (наследование групп крови системы АВО и др.); разработка методов анализа кариотипа человека, развитие медицинской генетики; разработка методов работы с ДНК человека и практическое их применение (создание банков генов человека, генно-инженерные работы, ДНК- дактилоскопия, диагностика и терапия). Международный проект «Геном человека»: цели, задачи, перспективы развития работ, связанных с ДНК человека; моральные, нравственные, этические, социальные, юридические, философские и религиозные аспекты дальнейшего развития работ с ДНК человека.

Разделы современной генетики человека: формальная генетика, медицинская генетика, клиническая генетика, биохимическая генетика, цитогенетика, иммуногенетика, популяционная генетика, генетика поведения, генетика размножения, генетика онтогенеза, молекулярная генетика, экологическая генетика. Цели и задачи каждого раздела генетики.

Пособия для индивидуального пользования

1. Статьи об открытиях, сыгравших важную роль в развитии генетики человека.
2. Разделы современной генетики человека, их задачи.

Раздел 2. Основные методы исследования генетики человека (4 часа)

Генеалогический метод — метод анализа родословных. Задачи метода — выявление факта наследования признака и типа его наследования. Правила составления родословных. Символы и термины, используемые при составлении родословных.

Близнецовый метод — метод сравнения сходства и различий по изучаемому признаку в группах монозиготных и дизиготных близнецов. Задачи метода — выявление факта наследования признака и роли наследственности и внешней среды в его проявлении. H — наследуемость (показатель доли наследственности в проявлении признака), методика его вычисления и примеры практического применения при изучении некоторых признаков. IQ (коэффициент интеллекта) — вербальные, арифметические, орфографические способности и т. д.

Клинико-генеалогический метод — метод, используемый для диагностики наследственных болезней и медико-генетического консультирования.

Цитогенетический метод — метод анализа хромосом в норме и при патологиях.

Молекулярно-генетические и биохимические методы — методы, применяющиеся для работ, связанных с изучением структуры и функций белков, РНК и ДНК, с созданием библиотек и банков генов, с генной диагностикой и генной терапией и др. Иммуногенетический метод — метод, используемый при изучении закономерностей наследования механизмов иммунитета и антигенов различных тканей организма (совместимость людей по группам крови, системы АВО, по резус-фактору, по антигенам органов и тканей).

Антропогенетические методы: антропометрия, дерматоглифика.

Статистические методы — методы, применяемые при изучении модификационной изменчивости, при изучении распространения отдельных генов в популяциях, а также как составная часть математической обработки результатов многих генетических исследований.

Пособия для индивидуального пользования

1. Методы современной генетики человека.
2. Символы, используемые при составлении родословных.
3. Формула определения наследуемости (H) и таблица «Наследуемость некоторых признаков человека».

Практическая работа

1. Составление и анализ родословных.

Раздел 3. Основы цитогенетики (4 часа)

Нормальный кариотип человека: стандартное и дифференциальное окрашивание хромосом человека. Эухроматин и гетерохроматин. Классификация хромосом человека. Аутосомы и половые хромосомы, тип определения пола у человека. Половой хроматин. Идиограмма хромосом человека. Генетические, физические и секвенсовые карты хромосом человека. Некоторые методы их построения. Роль международного проекта «Геном человека» в разработке методов работы с ДНК. Группы сцепления у человека.

Пособия для индивидуального пользования

1. Классификация хромосом человека.
2. Таблица «Кариотип мужчины с дифференциально окрашенными хромосомами».
3. Генетическая карта одной из хромосом человека.

Практическая работа

2. Выявление хромосомных синдромов по фотографиям дифференциально окрашенных хромосом.

Раздел 4. Типы наследования нормальных и аномальных признаков у человека (8 часов)

Развитие медицинской генетики — мощный фактор развития генетики человека. Факторы внешней среды, вызывающие изменение признаков: количественные признаки и норма реакции. Мутагены, канцерогены, тератогены и вызываемые ими отклонения от нормы.

Врожденные, семейные и наследственные заболевания; особенности их возникновения и протекания.

Генные болезни и норма. Особенности наследования в зависимости от локализации генов, которые их контролируют (аутосомные доминантные; рецессивные — сцепленные доминантные и рецессивные. У-сцепленные — митохондриальные).

Хромосомные болезни (синдромы); механизмы возникновения. Особенности синдромов, обусловленных нарушениями в числе или структуре аутосом; мозаицизм по числу аутосом.

Особенности синдромов, обусловленных нарушениями в числе половых хромосом. Мозаицизм по числу половых хромосом. Разное протекание заболеваний у детей, связанное с материнским или отцовским происхождением заболевания (импринтинг, болезни экспансии). Наследование сложных признаков: комплементарность, эпистаз, полимерия. Моногенные и полигенные болезни с наследственной предрасположенностью.

Умственная отсталость. Олигофрения. Пенетрантность и экспрессивность в протекании некоторых наследственных болезней.

Генетические болезни соматических клеток (доброкачественные и злокачественные опухоли). Генная теория рака. Митохондриальные болезни. Болезни несовместимости матери и плода по антигенам (несовместимость по резус-фактору).

Действие естественного отбора у человека (ранняя утрата зародышей и спонтанные аборт; стерильность носителей некоторых аномалий).

Пособия для индивидуального пользования

1. Таблица «F1 расщепление в F₂ и в F₃ при разных типах наследования».
2. Типы наследования некоторых нормальных признаков человека.
3. Некоторые генные болезни человека и типы их наследования.
4. Некоторые хромосомные болезни человека и типы их наследования.
5. Распределение показателей IQ в норме и при олигофрении.

Практические работы

3. Определение числа и типов гамет.
4. Кодоминирование.
5. Наследование сцепленных с полом признаков.
6. Свободное комбинирование нескольких признаков, сцепленное наследование и кроссинговер.
7. Сложные признаки и особенности их проявления (комплементарность, эпистаз, полимерия).

Раздел 5. Медико-генетическая служба (1 час)

Возможности в профилактике наследственных заболеваний и в лечении больных: определение степени вероятности рождения у конкретных родителей ребенка с наследственной аномалией, дородовая диагностика наследственных заболеваний; скрининг (проверка всех новорожденных) и т.д. Причины, по которым родителям необходимо посещение врача-генетика: аномалии в родословной, возраст родителей, контакт с мутагенами и др. Методы лечения больных: специальные диеты, лекарства, хирургическое вмешательство и т. д. Значение генной инженерии в диагностике и лечении больных наследственными аномалиями: «блот-гибридизация», зонды кДНК в диагностике, использование ретровирусов для встраивания нормальных генов в клетки человека и др. Получение лекарств генно-инженерными методами

Пособия для индивидуального пользования

1. Показания для обращения к врачу генетику.
2. Методы медико-генетического консультирования; некоторые методы лечения больных наследственными заболеваниями.

Раздел 6. Генетические основы онтогенеза (5 часов)

Степень изученности генетики онтогенеза эукариот (этап: ген → иРНК → белок; этап: белок → орган → признак).

Роль модельных объектов в изучении разных этапов онтогенеза эукариот (бактерии, насекомые, лабораторные мыши, амфибии, куриные эмбрионы, соматические клетки человека). Особенности сперматогенеза, оогенеза и оплодотворения у человека. Значение этих особенностей для генетического здоровья будущего ребенка. Тотипотентность (способность к формированию всех типов клеток) зиготы. Стволовые клетки и их роль в онтогенезе.

Дерепрессия разных генов в разных типах тканей. Роль взаимодействия разных структур клетки, разных типов тканей и гормонов в ходе онтогенеза. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток) в ходе органогенеза. Дифференциация пола у человека. Половой хроматин. Значение проекта «Геном человека» для выявления роли генов в ходе онтогенеза. Число генов, контролирующих развитие органов у человека. Стадии развития и критические периоды в развитии отдельных органов. Морфозы (ненаследственные фенотипические изменения), фенокопии (морфозы, имитирующие мутации), тератомы (уродства) у детей — результаты воздействия некоторых вирусов, лекарств, алкоголя, никотина, ВИЧ, наркотиков в ходе беременности.

Проблема долголетия и некоторые подходы к ее решению: гипотеза запрограммированности старения и феноптоза (самоликвидации), роль теломер и теломеразы в делении клеток. Репарация ДНК, роль антимутогенов.

Раздел 7. Факторы генетической индивидуальности каждого человека (2 часа)

Генотипическая среда (генетический фон) — комплекс всех генов организма, влияющих на проявление в фенотипе конкретного гена. Плейотропия, экспрессивность, пенетрантность.

Особенности строения генома эукариот: уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК; уникальность высокочастотных повторов нуклеотидов и специфичность их проявления на уровне ДНК для каждого человека. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ДНК-дактилоскопия.

Фенотип как частный случай реализации генотипа в конкретных условиях генотипической и внешней среды.

Сущность девиза врачей — «лечить не болезнь, а больного»

Раздел 8. Основы популяционной генетики человека (3 часа)

Факторы, влияющие на генетическую структуру отдельных популяций человека: отсутствие полной панмиксии, мутации, изоляты, миграции, дрейф генов.

Применимость закона Харди — Вайнберга к популяциям человека. Системы браков у человека: аутбридинг (неродственные браки), инцест и инбридинг (кровнородственные браки) и их влияние на распространение аномалий у потомства.

Генофонд и генетический груз отдельных популяций. Частота распространения аллелей некоторых генов в популяциях — показатель естественного отбора в прошлом (группы крови и эпидемии).

Основные задачи популяционной генетики человека в настоящее время: изучение эпидемиологии наследственных болезней; планирование мероприятий по предупреждению неблагоприятного антропогенного воздействия на генетический аппарат человека; обоснование теории эволюции человека.

Пособие для индивидуального пользования:

кровнородственные браки и коэффициент инбридинга.

Раздел 9. Основы экологической генетики человека (2 часа)

Генетический груз и антропогенные факторы. Дифференциальная чувствительность разных людей к одинаковым факторам среды.

Генетическая токсикология. Мониторинг — комплексная система наблюдений и прогноза изменения состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов.

Фармакогенетика как часть экологической генетики. Фенотипы с быстрым (БМ) и медленным (ММ) метаболизмом лекарств. Значение показателей метаболизма для медицины. Тест системы для скрининга вновь синтезированных химических веществ — один из факторов охраны окружающей среды.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

- ✓ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- ✓ убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к биологии как к элементу общечеловеческой культуры;
- ✓ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ✓ готовность к обоснованному выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- ✓ мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- ✓ формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты:

- ✓ приобретение и закрепление навыков эффективного получения и освоения учебного материала с использованием учебной литературы (учебников и пособий), на лекциях, семинарских и практических занятиях;
- ✓ овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- ✓ понимание различий между альтернативными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- ✓ формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- ✓ приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- ✓ развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное аргументированное мнение;
- ✓ формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные результаты:

Выпускник научится

- ✓ Оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- ✓ Решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- ✓ 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
- ✓ Характеризовать основные понятия, термины и обозначения, используемые в генетике человека;
- ✓ Выявлять особенности разных типов наследования одного и нескольких признаков; особенности проявления действия отдельных генов в онтогенезе человека; причины, вызывающие нарушения действия генов;
- ✓ Определять, чем обусловлена генетическая индивидуальность каждого человека;
- ✓ Находить различия между врожденными, наследственными и семейными заболеваниями;
- ✓ Определять каких аномалий у ребенка можно избежать при соблюдении родителями здорового образа жизни;
- ✓ Оценивать уровень возможностей современной медицинской генетики в профилактике наследственных заболеваний; уровень возможностей современной медицинской генетики в лечении больных наследственными заболеваниями.
- ✓ Пользоваться правилом определения типов гамет и правилами определения фенотипов и генотипов потомства гибридов;
- ✓ Определять хромосомные аномалии человека по фотографиям кариотипов с дифференциально окрашенными хромосомами;
- ✓ Составлять и анализировать родословные человека;
- ✓ Пользоваться формулой Харди — Вайнберга.

Выпускник получит возможность научиться:

- ✓ организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): 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;

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические и лабораторные работы	
1	Введение	4	0	Л.р. – 0 П.р. - 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
2	Основные методы исследования генетики человека	4	0	Л.р. – 0 П.р. - 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
3	Основы цитогенетики	4	0	Л.р. – 0 П.р. - 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
4	Типы наследования нормальных и аномальных признаков у человека	8	0	Л.р. – 0 П.р. – 5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
5	Медико-генетическая служба	1	0	Л.р. – 0 П.р. – 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru

6	Генетические основы онтогенеза	5	0	Л.р. – 0 П.р. – 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
7	Факторы генетической индивидуальности каждого человека	2	0	Л.р. – 0 П.р. – 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
8	Основы популяционной генетики человека	3	0	Л.р. – 0 П.р. – 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
9	Основы экологической генетики человека	2	0	Л.р. – 0 П.р. – 0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74 https://resh.edu.ru/subject/5/11/ http://school-collection.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		33	0	Л.р. – 0 П.р. – 7	

Тематическое планирование

Тематическое планирование по учебному курсу «Основы генетики человека» составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного курса обеспечивает реализацию следующего **социально значимого опыта** обучающихся:

1. *Формирование опыта социально значимых дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;*
2. *Формирование трудового опыта, опыта участия в производственной практике;*
3. *Формирование опыта социально значимых дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;*
4. *Формирование опыта природоохранных дел;*
5. *Формирование опыта разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;*
6. *Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;*
7. *Формирование опыта изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;*
8. *Формирование опыта ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;*
9. *Формирование опыта оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;*
10. *Формирование опыта самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.*

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА
«Основы генетики человека» (33 часа)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Формируемы й социально-значимый опыт
Введение (4 часа)			
1	Генетика человека (антропогенетика) — ее особенности, единство с общей генетикой живых организмов. Становление генетики человека как науки.	1	
2	Первые научные подходы к изучению наследования признаков у человека. Разделы современной генетики человека. Цели и задачи каждого раздела генетики	1	8
3	Международный проект «Геном человека»: цели, задачи, перспективы развития	1	
4	Разделы современной генетики человека	1	
Раздел 2. Основные методы исследования генетики человека (4 часа)			
5	Генеалогический метод — метод анализа родословных. Задачи метода, символы, термины.	1	
6	Практическая работа № 1 «Составление и анализ родословных»	1	
7	Близнецовый метод.	1	
8	Цитогенетический, иммуногенетический, антропогенетический, статистический методы исследования генетики человека	1	
Раздел 3. Основы цитогенетики (4 часа)			
9	Кариотип человека: стандартное и дифференциальное окрашивание хромосом человека. Эухроматин и гетерохроматин	1	
10	Классификация хромосом человека.	1	
11	Карты хромосом человека, методы их построения. Практическая работа № 2 «Выявление хромосомных синдромов по фотографиям дифференциально окрашенных хромосом»	1	
12	Роль международного проекта «Геном человека» в разработке методов работы с ДНК. Группы сцепления у человека.	1	8
Раздел 4. Типы наследования нормальных и аномальных признаков у человека (8 часов)			
13	Факторы внешней среды, вызывающие изменение признаков.	1	8
14	Врожденные, семейные и наследственные заболевания. Практическая работа № 3 «Определение числа и типов гамет»	1	
15	Практическая работа № 4 «Кодоминирование»	1	
16	Генные болезни и норма. Практическая работа № 5 «Наследование сцепленных с полом признаков»	1	8
17	Хромосомные болезни (синдромы); механизмы возникновения. Практическая работа № 6 «Свободное комбинирование нескольких признаков, сцепленное наследование и кроссинговер»	1	8

18	Особенности синдромов, обусловленных нарушениями в числе половых хромосом.		8
19	Наследование сложных признаков: комплементарность, эпистаз, полимерия. Практическая работа № 7 «Сложные признаки и особенности их проявления (комплементарность, эпистаз, полимерия).	1	
20	Умственная отсталость. Олигофрения. Генетические болезни соматических клеток. Болезни несовместимости матери и плода по антигенам (несовместимость по резус-фактору).	1	
Раздел 5. Медико-генетическая служба (1 час)			
21	Медико-генетическая служба	1	8
Раздел 6. Генетические основы онтогенеза (5 часов)			
22	Роль модельных объектов в изучении разных этапов онтогенеза эукариот. Особенности сперматогенеза, оогенеза и оплодотворения у человека.	1	
23	Стволовые клетки и их роль в онтогенезе.	1	
24	Роль взаимодействия разных структур клетки, разных типов тканей и гормонов в ходе онтогенеза. Роль генов в ходе онтогенеза.	1	
25	Результаты воздействия некоторых вирусов, лекарств, алкоголя, никотина, ВИЧ, наркотиков в ходе беременности.	1	
26	Проблема долголетия и некоторые подходы к ее решению	1	
Раздел 7. Факторы генетической индивидуальности каждого человека (2 часа)			
27	Генотипическая среда. Плейотропия, экспрессивность, пенетрантность.	1	
28	Особенности строения генома эукариот	1	
Раздел 8. Основы популяционной генетики человека (3 часа)			
29	Факторы, влияющие на генетическую структуру отдельных популяций человека.	1	
30	Применимость закона Харди — Вайнберга к популяциям человека	1	
31	Основные задачи популяционной генетики человека в настоящее время	1	
Раздел 9. Основы экологической генетики человека (2 часа)			
32	Генетический груз и антропогенные факторы.	1	
33	Обобщение и систематизация знаний за учебный курс	1	