

Государственное бюджетное нетиповое общеобразовательное учреждение
«Губернаторский многопрофильный лицей-интернат»

Рассмотрено:

на заседании МО
естественнонаучных дисциплин
Протокол № 1
от «23» августа 2021 г.
Руководитель МО

_____ / Паршков Р.С.

Утверждено:

педагогическим советом
Протокол № 1
от «23» августа 2021 г.
Председатель педагогического совета
Директор ГБНОУ «ГМЛИ»

_____ /Мурышкина Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

«Генетика человека»

для обучающихся 10 класса (16-17 лет)

(химико-биологический профиль)

2021 / 2022 учебный год

Составитель: учитель биологии высшей квалификационной категории,

кандидат биологических наук, доцент

Варич Лидия Александровна

Кемерово, 2021

Содержание

I. Пояснительная записка.....	3
II. Общая характеристика курса внеурочной деятельности	4
III. Описание места курса в учебном плане.....	5
IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.....	6
V. Содержание курса	8
VI. Тематическое планирование	12
VII. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса.....	13
VIII. Планируемые результаты изучения курс.....	14

I. Пояснительная записка

Программа курса внеурочной деятельности «Генетика человека» предназначена для учащихся 10 класса химико-биологического профиля обучения и направлена на совершенствование у обучающихся универсальных учебных действий и формирование глубоких и последовательных знаний о закономерностях наследования и изменения признаков человека. Содержание курса поможет обучающимся подготовиться к выбору образовательной траектории по окончании полной средней школы, сформировать биологическую картину мира, повысить уровень практических знаний и умений в области генетики человека.

Программа разработана на основе требований к структуре и результатам освоения ООП в соответствии с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования, согласуется с программами профессиональной ориентации обучающихся на данной образовательной ступени.

Программа разработана в соответствии с:

Законом «Об Образовании РФ» (ФЗ РФ от 29.12.2012года, №273);

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (приказ МО РФ от 17.05.2012г., №413, с изм и доп.);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 №1645 и от 31.12.2015 №1578 «О внесении изменений в федеральный государственный стандарт основного общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Р.Ф. от 17.05.2012№413»

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2017 №613 «О внесении изменений в федеральный государственный стандарт основного общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Р.Ф. от 17.05.2012№413»

Обязательный минимум содержания среднего общего образования по биологии (Приказ Министерства образования России №1089 от 05.03.2004 ред. от 19.10.2009)

Спецификация экзаменационной работы по биологии ЕГЭ 2022г.

Кодификатор элементов содержания по биологии составления контрольно-измерительных материалов ЕГЭ 2022г.

Программа является оригинальной разработкой автора-составителя, не опирается ни на одну из существующих примерных и авторских программ.

Актуальность данного курса обусловлена большим значением генетики для многих медико-биологических дисциплин. Разнообразные явления, происходящие на уровне органов, тканей и организма в соответствии с имеющейся генетической программой, объяснимы с учетом генетических особенностей организма. Протекание этих процессов в организме человека является решающим для понимания явлений адаптации человека к условиям среды, что в настоящее время составляет основу медицинских знаний.

Предлагаемый элективный курс направлен на закрепление, расширение и углубление знаний, полученных при изучении материала по основным разделам биологии, развитие устойчивого интереса к биологии, расширение кругозора, поднятие общего культурного уровня учащихся. Программа является дополнением к базовому уровню знаний, рассчитана на 34 часа в год (час в неделю).

Цели курса -

- обобщение и углубление содержания базового учебного предмета биология в разделе общая биология и обучение лицеистов усваивать материал повышенной сложности по данному предмету;

- ознакомление обучающихся с методикой научного мышления при формировании естественно-научной картины мира;
- удовлетворение познавательных интересов обучающихся в условиях профильного обучения, ознакомление обучающихся с видами деятельности, необходимыми для успешного усвоения биологических знаний;
- подготовка учащихся к осознанному выбору профиля высшего учебного заведения для дальнейшего обучения;
- получение дополнительной подготовки для сдачи ЕГЭ по биологии.

Задачи курса:

1. изучение особенностей организации генома человека;
2. ознакомление с основными механизмами реализации наследственной информации клетки;
3. установление закономерности наследования отдельных признаков у человека;
4. формирование представлений о единстве генетического контроля разнообразных типов клеток;
5. ознакомление с современными методами научного исследования в генетике;
6. интеграция содержания ряда биологических дисциплин для формирования целостного представления о перспективных направлениях биологической науки;
7. расширить практические знания и умения при решении генетических задач на признаки, сцепленные с полом, на наследование групп крови человека;
8. развить познавательную активность учащихся для самостоятельного изучения таких разделов генетики человека, как иммуногенетика, геновая инженерия, евгеника, биотика и другие;
9. научить работать с дополнительной литературой, выполнять творческие и исследовательские проекты.

В рамках данного курса осуществляется системно-деятельностный подход (ФГОС), предполагающий усвоение обучающимися не только знаний, но и определённых способов деятельности (умение отвечать на вопросы эвристического характера, освоение основных этапов самостоятельной работы). Предполагается применение современных образовательных технологий, основанных на личностно-ориентированном подходе с использованием интерактивных методов и приемов: технология критического мышления, дебатная технология, технология проектов, технология проблемного и развивающего обучения.

В данном курсе предполагается использовать следующие методы:

- дискуссионное обсуждение теоретических основ генетики,
- групповое обсуждение генетических задач;
- индивидуальное самостоятельное решение генетических задач,
- коллективное обсуждение генетических задач,
- составление обучающимися оригинальных генетических задач и вопросов,
- работа обучающихся над индивидуальными заданиями

Формами отчётности по изучению данного элективного курса могут быть:

- участие в школьном туре предметных олимпиад;
- составление творческих отчетов по различным темам, связанных с дальнейшей профессиональной деятельностью;
- зачёт по итогам изучения курса.

II. Общая характеристика элективного курса

Данный курс предназначен для учащихся 10 класса химико-биологического профиля и способствует более осознанному самоопределению, повышает эффективность учебной деятельности в профильной старшей школе. Обучающиеся осваивают способы научного мышления, а также углубляют теоретические знания отдельных разделов базового курса биологии, осваивают технологию разбора решения генетических задач, овладевают специальной генетической терминологией, активно используют ее в ходе устного выступления.

Важным фактором реализации данной программы является стремление закрепить интерес лицеистов к генетике человека. Развитие умения самостоятельно работать, думать, научно мыслить.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям обучающихся и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Основными формами организации учебно-познавательной деятельности обучающихся являются:

- изложение узловых вопросов курса (лекционный метод),
- собеседования (дискуссионное обсуждение теоретических основ генетики),
- фронтальный разбор способов решения генетических задач,
- групповое и коллективное обсуждение решения генетических задач;
- индивидуальное самостоятельное решение генетических задач,
- составление учащимися оригинальных задач,
- сообщения учащихся,
- знакомство с научной литературой
- творческие практические работы.

Методы обучения:

- словесный (урок-рассуждение),
- поисковый, исследовательский,
- объяснительно-иллюстративный
- практика решения генетических задач

Межпредметные связи: для освоения курса «Генетика человека» обучающиеся используют знания основных закономерностей общей и органической химии, наличие общих представлений о строении и функционировании живой клетки, физиологии человека, животных и растений. В ходе обучения устанавливаются межпредметные связи с большинством биологических дисциплин. Уже известные школьникам биологические явления получают объяснение с позиции особенностей генома клетки.

Срок реализации программы – 1 год.

Структура курса: курс предполагает аудиторную деятельность. На занятиях обсуждаются теоретические основы генетики человека. Курс предполагает наличие творческих заданий повышенного уровня сложности и решение генетических задач олимпиадного уровня и ЕГЭ.

Специфика курса заключается в том, что на углубленном уровне рассматриваются вопросы генетики человека. В рамках курса у обучающихся есть возможность апробации полученных знаний и закрепления знаний на практике при составлении ими самостоятельно оригинальных вопросов и заданий. Кроме того, у лицеистов в рамках данного курса есть возможность углубить имеющиеся знания в практике выполнения олимпиадных заданий по генетике.

III. Описание места элективного курса в учебном плане

Классы, в которых планируется освоение данной рабочей программы:

- данный курс рассчитан на обучающихся **10 класса химико-биологического профиля.**

Количество часов, выделяемое на освоение программы:

- **в неделю - 1 час,**
- **в год – 34 часа,**
- **на весь курс обучения – 34 часа.**

IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационном аспекте у обучающихся будет сформировано осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую научную школу, понимание роли научного знания в жизни человека;
- в трудовом аспекте - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе по медико-биологическому профилю;
- в познавательном (когнитивном, интеллектуальном) аспекте - умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к самообразованию, углубленному представлению о рациональной организации научной деятельности и мыслительной деятельности в целом, овладение навыками логического и творческого мышления, участие в профильных олимпиадах различного уровня, выработает адекватную самооценку на основе заданных критериев успешности учебной деятельности, научится выстраивать цели, получит новые компетенции в науке, что в свою очередь будет способствовать личностному росту обучающегося;
- в аспекте здоровьесбережения - принятие и проявление ценностей здорового образа жизни, неприятие вредных привычек на основе знаний о генетических нарушениях, вызванных данными негативными факторами.
-

Метапредметные результаты

Регулятивные:

Обучающиеся научатся:

- использовать умение и навыки различных видов познавательной деятельности, применять основные методы познания для изучения различных сторон окружающей действительности; через особенное к единичному;
- владеть основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- познавать объекты окружающего мира от общего через особенное к единичному
- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в процессе познавательной деятельности;
- выдвигать версии решения сложных и нестандартных заданий, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели;
- уметь генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- уметь определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их в практике;
- использовать различные источники для получения научной информации, понимать зависимость содержания и формы информации от целей коммуникации и адресата;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать информацию разных источников;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Обучающийся получит возможность научиться:

- воспринимать мнение и предложения сверстников (о способе достижения результата в познавательной деятельности, о качестве полученного результата и т.п.);
- в сотрудничестве с учителем находить варианты выполнения задания;
- самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы.

Познавательные:

Обучающийся научится:

- самостоятельно выбирать основания и критерии для операций анализа; строить классификацию видов аналитической деятельности;
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.), преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму, карту-схему и пр.);

Обучающийся получит возможность научиться:

- работать с научными и справочными текстами;
- формулировать выводы на основе аналогии, сравнения, обобщения;
- пользоваться эвристическими приемами для нахождения решения научных задач.

Коммуникативные:

Обучающийся научится:

- сотрудничать с научным руководителем, в коллективе и самостоятельно работать;
- строить развёрнутые монологические высказывания (устные и письменные);
- задавать вопросы в правильной специальной терминологии;
- отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- применять некоторые приёмы устных выступлений;
- оценивать логическую правильность рассуждений;
- выдвигать контраргументы в дискуссии;
- критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

Обучающийся получит возможность научиться:

- строить понятные для партнера высказывания и аргументировать свою позицию;
- использовать средства устного общения для решения коммуникативных задач.
- проявлять инициативу в исследовательской деятельности.

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- особенности организации генома человека;
- морфологию хромосом человека;
- принципы кодирования и декодирования наследственной информации;
- закономерности наследования ряда фенотипических признаков у человека;
- современные методы изучения генетического материала живых систем;
- медицинское значение генетических явлений у человека;
- направления генетического применения генетики в области фармакологии, биотехнологии, медицины.

Обучающиеся будут уметь:

- оперировать знаниями;
- объяснять наблюдаемые биологические явления с позиции организации и функционирования генома;
- находить нужные сведения в научных журналах и Интернет-сети;
- пользоваться учебной и справочной литературой.

Обучающиеся будут владеть:

- методикой решения генетических задач повышенного уровня сложности;
- навыками использования справочной литературы.

V. Содержание курса

Название раздела	Количество часов	Краткое содержание раздела	Форма организации
Введение в генетику человека	6	Предмет и задачи генетики человека. История развития науки. Причины интереса людей к генетике. Почему дети похожи на своих родителей, а все люди отличаются друг от друга? Прогресс общей генетики человека за счет совместительного сотрудничества цитогенетики, биохимии, генетики популяций. Зависимость долголетия человека от специфического гена-регулятора (по материалам американских геронтологов Роуза и Джонсона). Система классификации хромосом человека. Глубокие генетические различия каждой пары хромосом. Кроссинговер – тончайший инструмент, вызывающий взаимообмен генетической информацией на молекулярном уровне. Основные методы изучения генетики человека:	Лекция, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий

		Генеалогический – изучение генеалогий отдельных семей и групп, родственно связанных семей. Наследование индивидуальных особенностей человека – черт лица, роста, группы крови, умственного и психического склада, а также некоторых заболеваний. Близнецовый – изучение различий между однояйцовыми близнецами. Выявление влияния условий среды на фенотип при одинаковых генотипах. Популяционный – статистический сбор материалов о распространении отдельных признаков в различных популяциях. Биохимический – выявление наследственных заболеваний человека, связанных с нарушением обмена веществ. Цитогенетический – изучение изменчивости и наследственности на уровне клетки и субклеточных структур. Связь хромосомных нарушений с рядом тяжелых заболеваний.	
Организация генома человека	4	Понятие гена. Особенности организации генов млекопитающих и человека. Механизмы переноса генетической информации в клетке. Значение некодирующих участков. Уровни и механизмы компактизации ДНК у человека и животных. Номенклатура хромосом человека. Методы выявления особенностей морфологии метафазных хромосом. Денверская номенклатура. Хромосомные aberrации.	Лекция, практическая работа, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий
Основные закономерности наследования в человеческом организме	14	Доминантные и рецессивные признаки человека. Доминантное наследование: наследование признака узкой, выступающей вперед нижней челюсти и отвислой губы в династии Габсбургов на протяжении 500 лет; наследование брахидактилии – короткопалости; наследование признака в виде белого локона на лбу. Рецессивное наследование, его зависимость от типа скрещивания. Рецессивное наследование голубых глаз по отношению к темным, фенилкетонурии – нарушения метаболизма и умственной неполноценности, глухонемые. Характер наследования:	Лекция, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий, решение генетических задач

		доминантные аллели и большое отклонение в развитии нормальных признаков человека, его гибель до половой зрелости. Рецессивные аллели, их скрытость в гетерозиготном состоянии и сохранение в наследовании длительное время. Летальные, полуметальные и сублетальные гены – класс мутаций с заметно выраженным отрицательным влиянием на развитие человека. Доминантность и рецессивность полуметальных и сублетальных генов. Заболевания, приводящие к смерти человека или к его полной дегенерации: амавротическая идиотия, дегенерация мозговой ткани, слепота, ихтиоз – врожденная патология кожи с наличием глубоких кровотокающих трещин, врожденный детский паралич, ретинобластома – раковая опухоль глаз, вызванная доминантным геном. Генетика пола. Наследование генов, сцепленных с полом. Наследование половых хромосом человека. Загадка Y-хромосомы, ее узкая специализация и роль в изучении генеалогического древа человечества. Археогенетика и гаплотипы Y-хромосомы. Генетические Адам и Ева. Влияние Y-хромосомы на эволюцию человека. Генетические задачи на наследование признаков, сцепленных с полом: Задачи на наследование по рецессивному гену, сцепленному с X-хромосомой (гемофилия, дальтонизм, мышечная дистрофия, отсутствие потовых желез, глухонмота, рахит – недостаток органического фосфора в крови, дефект зубов, потемнение эмали). Задачи на наследование по доминантному гену, сцепленному с X-хромосомой (способность свертывать в трубочку язык, полидактилия, ахондропластическая карликовость, астигматизм). Задачи на наследование голландрических генов, порожденных Y-хромосомой и характерных только для мужского пола (рыбья кожа, перепончатые пальцы, повышенное количество волос на ушах). Генетическая теория иммунитета.	
--	--	--	--

		Чужеродные антигены и способность человека к выработке специфических антител. Защитные процессы в организме человека. Понимание такого важного и сложного явления, как иммуногенетика через изучение наследования групп крови. ABO – система групп крови. Агглютинины и антигены. Агглютинация – склеивание эритроцитов с антигенами при несоблюдении совместимости групп крови во время переливания крови. Устойчивость признаков ABO – системы групп крови в течение всей жизни человека. Rh (резус)- фактор человека и особенности его наследования. Генетические задачи на определение группы крови у потомства, ожидаемого от браков, в соответствии с группами крови родителей. Система хромосом в клеточном ядре и сложный управленческий аппарат клетки, руководящий спецификой обмена веществ, - итог длительной эволюции. Специфические изменения генного баланса в хромосомном наборе. Сцепленное наследование. Кроссинговер.	
Медицинская генетика	6	Моногенные заболевания человека: синдромы, частота, фенотипическое проявление, характер наследования. Хромосомные патологии. Численные аномалии, связанные с аутосомами и половыми хромосомами. Трисомия одной из хромосом в группе 13-15 (задержка умственного развития, судороги, глухота, волчья пасть, дефекты зрения, уродства ступней, гематомы). Трисомия по 17-й хромосоме (треугольный рот, отсутствие шеи, дефекты ушей и пр.). Трисомия по 18-й хромосоме (недоразвитость скелетной мускулатуры, челюстей, дегенерация ушей, неправильное положение указательного пальца). Трисомия 21-й хромосомы – синдром Дауна (аномалии в строении лица, век, языка, врожденная идиотия) Трисомия по 22-й хромосоме (шизофрения) Структурные перестройки хромосом – особый класс хромосомных мутаций. Делеции – потери отдельных участков	Лекция, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий

		хромосом. Лейкемия – результат потери 1/3 вещества 21-й хромосомы. Аномалии половых хромосом. Генетическое консультирование и диагностика наследственных заболеваний. Пренатальная диагностика. Профилактика появления и лечение врожденных мутационных заболеваний.	
Программа «Геном человека»	4	Геномные программы. Развитие технологии расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК. Геномные проекты конца 20 века. Предпосылки программы «Геном человека». Основные характеристики генома человека, черты сходства и отличия от других организмов. Современное состояние геномных исследований. Новые научные направления как результат программы «Геном человека».	Лекция, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий

VI. Тематическое планирование

№ п/п	Разделы	№ урока	Тема	Основные виды учебной деятельности
1	Введение в генетику человека	1	Предмет и задачи генетики человека	Запись лекции, беседа, дискуссии, работа в парах, в группах, творческие практические работы
		2	История развития науки	
		3	Основные понятия генетики	
		4	Методы изучения генетики	
		5	Система классификации хромосом человека	
		6	Генеалогический метод генетики	
2	Организация генома человека	7	Гены и межгенные участки у человека	Запись лекции, беседа, дискуссии, творческие практические работы
		8	Морфология метафазных хромосом человека	
		9	Основы цитогенетики человека	
		10	Хромосомные aberrации	
3	Основные закономерности наследования в человеческом	11	Законы Грегора Менделя	Запись лекции, беседа, дискуссии, работа в парах, в группах,
		12	Анализирующее скрещивание	
		13	Доминантная и рецессивная наследственность человека.	

	организме	14	Летальные, полуплетальные и сублетальные гены.	творческие практические работы, решение генетических задач
		15	Полное и неполное доминирование.	
		16	Наследование групп крови.	
		17	Наследование сцепленное с половыми хромосомами. Роль Y-хромосомы в эволюции человека.	
		18	Сцепленное наследование. Законы Моргана	
		19	Кроссинговер	
		20	Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание	
		21	Решение генетических задач на наследование групп крови	
		22	Решение генетических задач на признаки, сцепленные с полом человека	
		23	Решение генетических задач на наследование признаков неполного сцепления и кроссинговера	
		24	Составление генеалогического древа	
4	Медицинская генетика	25	Моногенные заболевания человека	Запись лекции, беседа, дискуссии, работа в парах, в группах, творческие практические работы, решение генетических задач
		26		
		27	Хромосомные патологии	
		28		
		29	Генетическое консультирование и диагностика наследственных заболеваний	
		30		
5	Программа «Геном человека»	31	Геномные программы и «Геном человека»	Запись лекции, беседа, дискуссии, творческие практические работы
		32		
		33	Результаты программы «Геном человека» и их значение	
		34		

VII. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса

Список используемых источников

1. Асланян М. М. Сборник задач по общей генетике. – М.: Московский университет, 2007.
2. Афанасьева Т.В.и др. Обобщающие уроки: работа в группах / Биология в школе №4, 2008.
3. Бочков Н.П. Генетика человека. Наследственность и патология. - М.: Медицина, 2008.
4. Белянина С. И., Сигарева Л. Е., Егорова Г. Г. Генетика человеческих популяций. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 2010.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х т. - М.: Мир, 2009.
6. Дружинина Н.Т. Генетика и человек. - М.: Просвещение, 2011.
7. Давиденкова Е.Ф., Бутомо И.В. Наследственность и здоровье человека. – Спб: Ленинград, 2009.
8. Герасимова Н.С. Медико – генетическое консультирование. Задачи по генетике человека. Биология №15, 2008.
9. Дашкевич И.С. Генетика популяций //Биология в школе № 3, 2008.

Информационные ресурсы сети Интернет:

1. Видеолекции по генетике - <https://activityedu.ru/Blogs/interesting/bolshe-chemurok-top-videolekciy-dlya-shkolnikov-po-genetike/>
2. Московская олимпиада школьников по генетике - <https://mosgen.olimpiada.ru/>
Олимпиада «Ломоносов» по генетике - <https://olymp.msu.ru/rus/event/6427/>
3. «Наука в школе»: генетика – наука XXI века (видеолекции, проекты, сценарии уроков, приложения) - <http://nauka.mosmetod.ru/genetics>

Материально-техническое обеспечение курса:

- технические средства обучения (средства ИКТ): компьютер с выходом на экран; электронная доска.

VIII. Планируемые результаты изучения учебного предмета

По итогам реализации курса обучающиеся будут знать:

- основные положения генетических законов, теорий, закономерностей, правил, гипотез;
- биографии и результаты деятельности выдающихся генетиков;
- основную генетическую символику и терминологию;
- способы решения генетических задач и задач по молекулярной биологии повышенной сложности;
- строение генов, хромосом, гамет;
- о наследственной изменчивости и ее основных типах;
- закономерности наследования и их цитологические основы;
- особенности организации наследственного аппарата соматических и генеративных клеток организма;

- об использовании методов генетики в селекции растений, животных и в медицинской практике;
- о достижениях в области молекулярной генетики и генной инженерии;
- основные виды мутаций; мутагенные факторы и их влияние на наследственность;
- основные методы и методики изучения генетики человека.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут уметь:

- применять теоретические знания при решении задач повышенной сложности по молекулярной биологии и генетике;
- пользоваться генетической символикой и терминологией;
- определять доминантность и рецессивность признака, выявлять генотипы и фенотипы особей;
- распознавать биологические объекты по их изображению;
- работать с микроскопом и микропрепаратами;
- самостоятельно работать с источниками дополнительной литературы;
- составлять генетические карты для исследования родословной;
- объяснять причины наследственных и ненаследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
- выявлять источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);
- использовать знания о передаче наследственной информации для ведения здорового образа жизни.