

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ ШКОЛА № \_\_\_\_\_

Принята на заседании  
методического совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ Школа № \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Генетика и селекция»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ**

Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 14-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):  
ФИО,  
педагог дополнительного образования

г. Москва  
2020 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план	8
3.	Содержание учебного (тематического) плана	10
4.	Организационно-педагогические условия реализации Программы	13
5.	Список литературы	15

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генетика как наука о наследственности и изменчивости живых организмов решает следующие задачи: изучает способы хранения генетической информации у разных организмов (вирусов, бактерий, растений, животных и человека) и её материальные носители; анализирует способы передачи наследственной информации от одного поколения клеток и организмов к другому; выявляет механизмы и закономерности реализации генетической информации в процессе индивидуального развития и влияние на них условий среды обитания; изучает закономерности и механизмы изменчивости и её роль в эволюционном процессе; ищет способы исправления повреждённой генетической информации.

Вся история генетики – это величайший пример единства науки и практики. За последние годы были созданы и продолжают развиваться, совершенствоваться методы генетической инженерии и биотехнологии, позволяющие по-новому решать многие коренные задачи не только биологии и генетики, но и многих других наук и отраслей промышленности. И то, что прежде могло многим показаться фантастикой, становится теперь реальным, повседневным делом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Генетика и селекция» (далее – Программа) естественно-научной направленности базового уровня помогает обучающимся глубже понять основные генетические закономерности, которые в полной мере приложимы к человеку; сформировать умения работать с серьёзными источниками информации, в которых знания излагаются с точки зрения научной дисциплины, в точном соответствии с современным состоянием науки.

### **Актуальность Программы**

В XXI веке генетика занимает центральное место в системе биологических и медицинских наук. Достижения современной генетики способствуют решению многих теоретических и практических проблем, касающихся сущности жизни. Эта наука сыграла ведущую роль в разработке современной теории эволюции, стала основой для возникновения и развития молекулярной биологии. Велико практическое значение генетики, так как она представляет собой теоретическую основу селекции полезных для человека микроорганизмов, сортов культурных растений и пород домашних животных,

способствует успехам практической медицины. Помимо этого, генетические знания имеют важное мировоззренческое значение, поскольку позволяют человеку правильно понимать сущность природных процессов и явлений.

**Новизна Программы** заключается в том, что впервые в ее основу положено системное, поэтапное ознакомление с вопросами по молекулярной биологии, медицинской генетике, цитогенетике, генетике человека и другим аспектам.

Реализация данной программы содействует конкретизации законов генетики, способствует пропаганде генетических знаний, обучающиеся начинают с большей ответственностью относиться к себе, к окружающим людям, к окружающей среде.

**Педагогическая целесообразность** Программы заключается в том, что она создает оптимальные условия для формирования у обучающихся навыков практической и экспериментальной деятельности в процессе изучения основных биологических законов и закономерностей; содействует их профессиональному самоопределению.

**Цель Программы** – познакомить обучающихся с основными методами изучения генетики человека на примере конкретных заболеваний; рассмотреть последствия мутаций, затрагивающих генотип человека, сформировать у обучающихся культ здорового образа жизни.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

### **Задачи Программы**

#### **Обучающие:**

- заложить основы знаний о генетике как науке о наследственной изменчивости и ее основных типах, о материальных носителях наследственности;
- сформировать навыки решения генетических задач с применением теоретических знаний;
- заложить основы знаний о жизни выдающихся ученых-генетиков, определивших судьбу генетики как область медицинской науки и врачебной деятельности;
- расширить и углубить знания о ядерной и цитоплазматической наследственности, о причинах возникновения и основных типах мутаций;
- углубить умения определять доминантность и рецессивность

признака, выявлять генотипы и фенотипы особей;

- сформировать культуру работы с научной литературой.

**Развивающие:**

- развить интерес к изучению генетики как важной составляющей биологической науки;
- развить интеллектуальные и практические умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;
- развить умения обучающихся анализировать содержание биологических задач и находить различные способы их решения;
- развить мыслительные, творческие, коммуникативные способности обучающихся;
- способствовать расширению кругозора и познавательной активности обучающихся;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся в медицине.

**Воспитательные:**

- воспитать устойчивый профессиональный интерес к изучению биологии;
- воспитать высокие моральные качества: любовь к своей будущей профессии, верность долгу, чувство гуманизма и патриотизма;
- воспитать бережное отношение к собственному здоровью и здоровью окружающих.

**Отличительная особенность данной Программы** состоит в том, что в отличие от существующих данная программа:

- позволяет развить ключевые компетентности средствами дополнительного образования;
- сконцентрировать педагогическое внимание на индивидуальных интересах обучающегося, своевременно идентифицировать проблемы обучения;
- осуществить реальную педагогическую поддержку обучающегося в достижении поставленных им целей;
- реализовать права каждого обучающегося на выбор содержания, способов и темпа освоения Программы;
- сконструировать оптимальный учебно-методический комплекс

Программы.

В результате реализации Программы формируется своеобразная образовательная среда, благоприятствующая развитию личности, появлению у нее профессионально-ориентированных установок. В данной среде происходит самообучение и саморазвитие обучающегося, включаются механизмы внутренней активности, формируется духовная культура личности, происходит обогащение научной дисциплины социально значимыми аспектами. Это обеспечивает обучающемуся возможность выбора деятельности, родителям – возможность увидеть перспективы и потенциал своего ребенка.

Данная Программа разработана на основе программы «Удивительная генетика» (разработчик Кудрявцева Н.Ю., учитель биологии ГБОУ Школа № 1359 города Москвы, 2017 год).

При реализации содержания данной Программы широко используется аудиовизуальная и компьютерная техника, что в значительной мере повышает эффективность самостоятельной работы детей в процессе поисково-исследовательской работы.

#### **Категория обучающихся**

Работа ведется в разновозрастных группах, группы комплектуются из обучающихся 14-16 лет.

Разнообразие содержания курса предполагает использование разных форм, методов и средств обучения.

#### **Сроки реализации**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 144 часа.

#### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 2 раза в неделю по 2 часа, 144 часа в год. Программа включает в себя лекционные и практические занятия: беседы, диспуты, защиты проектов, круглые столы, конференции, лабораторные занятия, лекции, семинары, викторины, экскурсии, просмотры видеофильмов.

#### **Планируемые результаты освоения Программы**

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

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.

### **Формы контроля и оценочные материалы**

Служат для определения результативности освоения Программы

обучающимися. Аттестация проводится 2 раза в год: промежуточная – в январе по итогам 1 полугодия, итоговая – в мае.

**Формы проведения аттестации:**

- выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
- тестирование;
- опрос;
- зачётная работа.

**УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН**

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Все го	Тео рия	Пра кти ка	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками». Цели и задачи курса. Инструктаж</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Первичная диагностика. Тестирование
<b>2.</b>	<b>Молекулярные основы генетики</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	Текущий контроль Выполнение практических заданий
2.1.	Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	10	5	5	
<b>3.</b>	<b>Функционирование макромолекул в клетке</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
3.1.	Особенности синтеза ДНК. Генетический код. Реализация наследственной информации	6	4	2	
3.2.	Геном, его структура	6	3	3	
<b>4.</b>	<b>Генетика и цитология</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	Текущий контроль. Выполнение



					практических заданий
4.1.	Цитологические основы наследственности	7	4	3	
4.2.	Деление клетки	7	3	4	
<b>5.</b>	<b>Дискретная природа наследственности</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	Промежуточная аттестация. Тестирование
5.1.	Подчиненность законам Грегора Менделя при моногибридном скрещивании	6	4	2	
5.2.	Дигибридное скрещивание	6	3	3	
5.3.	Наследование признаков при взаимодействии генов	6	3	3	
<b>6.</b>	<b>Хромосомная теория наследственности</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	Текущий контроль. Тестирование
6.1.	Наследование сцепленных признаков	7	4	3	
6.2.	Сцепленное с полом наследование	7	3	4	
<b>7.</b>	<b>Цитоплазматическая наследственность</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	Текущий контроль. Опрос
7.1.	Особенности нехромосомной (цитоплазматической) наследственности	8	5	3	
<b>8.</b>	<b>Генетическая изменчивость</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
8.1.	Генотип и среда	6	4	2	
8.2.	Мутации	8	4	4	
<b>9.</b>	<b>Генетика популяций</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	Текущий контроль. Тестирование
9.1.	Генетическая структура популяций	9	5	4	
9.2.	Генетика и микроэволюция	7	4	3	

<b>10.</b>	<b>Генетика на службе человека</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	Текущий контроль. Опрос
10.1.	Генная и клеточная инженерия	10	6	4	
<b>11.</b>	<b>Генетика как научная основа селекции</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
<b>12.</b>	<b>Генетика и соционика</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	Текущий контроль. Тестирование
<b>13.</b>	<b>Актуальные проблемы современной генетики</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Итоговая аттестация. Зачетная работа
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>79</b>	<b>65</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

### Раздел 1. Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками».

#### Цели и задачи курса. Инструктаж

*Теория.* Введение в программу «Удивительная генетика». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика.* Первичная диагностика. Тестирование.

### Раздел 2. Молекулярные основы генетики

#### *Тема 2.1. Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот*

*Теория.* История становления и развития молекулярной биологии. Открытие нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Алгоритм решения задач. Нуклеиновые кислоты – биополимеры, составные компоненты. Правило Эрвина Чартгаффа для ДНК.

*Практика.* Решение задач по правилу Эрвина Чартгаффа. Практикум по теме «Молекулярные основы генетики».

### Раздел 3. Функционирование макромолекул в клетке

#### *Тема 3.1. Особенности синтеза ДНК. Генетический код. Реализация наследственной информации*

**Теория.** Синтез ДНК – матричный синтез, последовательный и дисперсный синтез. Код ДНК, его триплетность, специфичность, универсальность, неперекрываемость. Регуляция активности генов. Синтез РНК. Антикодон и его функции. Синтез белка, его этапы, регуляция активности генов. Ферменты, их роль в клетке.

**Практика.** Решение задач на соответствие кодов ДНК аминокислотам, на определение аминокислот в белке по ДНК, на определение состава ДНК по фрагменту белковой молекулы. Лабораторная работа «Биологический катализ».

### **Тема 3.2. Геном, его структура**

**Теория.** Белки-антитела, антигены, их роль в защитной реакции. Геном бактерий и вирусов. Молекулярная структура хромосом эукариот. Активные и неактивные участки генома. Видеофильм «Генетика» 1 часть.

**Практика.** Решение задач по теме «Молекулярные основы генетики».

## **Раздел 4. Генетика и цитология**

### **Тема 4.1. Цитологические основы наследственности**

**Теория.** Строение клетки и роль органоидов в наследственности. Строение и классификация хромосом.

**Практика.** Лабораторная работа «Изучение хромосом на препаратах корешков растений. Поведение хромосом в митозе».

### **Тема 4.2. Деление клетки**

**Теория.** Поведение хромосом при образовании гамет в ходе мейоза.

**Практика.** Практикум «Моделирование процессов митоза и мейоза. Изготовление моделей хромосом».

## **Раздел 5. Дискретная природа наследственности**

### **Тема 5.1. Подчиненность законам Грегора Менделя при моногибридном скрещивании**

**Теория.** Особенности наследования признаков при моногибридном скрещивании. Статистический характер и значение анализирующего скрещивания. Полное и неполное доминирование.

**Практика.** Практикум «Решение задач на моногибридное скрещивание (генетика растений, генетика животных)».

### **Тема 5.2. Дигибридное скрещивание**

**Теория.** Цитологические основы дигибридного скрещивания. Полигибридное скрещивание.

**Практика.** Решение задач на дигибридное скрещивание. Определение количества и типов гамет при полигибридном скрещивании. Тестирование по теме «Дигибридное скрещивание».

### ***Тема 5.3. Наследование признаков при взаимодействии генов***

***Теория.*** Комплементарное и модифицирующее действие генов. Плейотропия. Эпистаз. Полимерное действие генов.

***Практика.*** Решение комплексных задач на взаимосвязь генов. Тестирование по теме «Наследование признаков при взаимодействии генов».

## **Раздел 6. Хромосомная теория наследственности**

### ***Тема 6.1. Наследование сцепленных признаков***

***Теория.*** Правила обозначения генов, локализованных в одной хромосоме. Понятие о сцепленном наследовании. Генетические карты хромосом. Закон линейного расположения генов в хромосоме.

***Практика.*** Решение задач по закону линейного расположения генов в хромосоме. Практикум «Генетические карты хромосом. Моделирование».

### ***Тема 6.2. Наследование пола, наследование сцепленных с полом признаков***

***Теория.*** Хромосомный механизм определения пола.

***Практика.*** Решение задач на сцепленное с полом наследование. Тестирование по разделу «Хромосомная теория наследственности».

## **Раздел 7. Цитоплазматическая наследственность**

### ***Тема 7.1. Особенности нехромосомной (цитоплазматической) наследственности***

***Теория.*** Нехромосомная наследственность. Особенности митохондрий.

***Практика.*** Изучение атласа по цитологии. Опрос по разделу «Цитоплазматическая наследственность».

## **Раздел 8. Генетическая изменчивость**

### ***Тема 8.1. Генотип и среда***

***Теория.*** Адаптивная модификация. Норма реакции.

***Практика.*** Практикум «Составление вариационных рядов и построение кривых. Изучение скорости сворачивания молока. Определение жирности молока».

### ***Тема 8.2. Мутации***

***Теория.*** Классификация мутаций по их фенотипическому проявлению. Классификация мутаций по генотипу. Естественный мутагенез, его причины. Искусственный мутагенез. Генетический груз популяций.

***Практика.*** Практикум «Решение задач по теме «Генные мутации».

## **Раздел 9. Генетика популяций**

### ***Тема 9.1. Генетическая структура популяций***

***Теория.*** Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга. Мутационный процесс. Дрейф генов. Генетический полиморфизм.

**Практика.** Решение задач на закон Харди-Вайнберга. Моделирование дрейфа генов.

### **Тема 9.2. Генетика и микроэволюция**

**Теория.** Эколого-генетическая структура популяций. Природа генетических различий между популяциями.

**Практика.** Тестирование по теме «Генетика популяций».

## **Раздел 10. Генетика на службе человека**

### **Тема 10.1. Генная и клеточная инженерия**

**Теория.** Химический и ферментативный состав генов. Вектор – перенос генов и хромосом. Искусственная пересадка клеточных ядер в яйцевые и соматические клетки. Применение генной инженерии в микробиологии.

**Практика.** Опрос по теме «Генная и клеточная инженерия».

## **Раздел 11. Генетика как научная основа селекции**

**Теория.** Интенсивность и эффективность отбора. Использование полиплоидов, анеуплоидов, индуцированных мутантов. Изучение методов скрещивания, выбора исходного материала.

**Практика.** Практикум «Решение задач на определение коэффициента наследуемости и повторяемости, на определение селекционного дифференциала и эффекта селекции, на вычисление среднего значения признака и его изменчивости».

## **Раздел 12. Генетика и соционика**

**Теория.** Понятие о социуме. Генетическое единство рас. Генетическая обусловленность правшей, левшей, особенности асимметрии полушарий головного мозга. Век акселератов. Генетика на службе геронтологии. Близнецы – исключение из правил. Диагноз – гениальность.

**Практика.** Тестирование по теме «Генетика и соционика». Определение личностных качеств правшей, левшей. Изучение кожных рисунков – наследственная природа дерматоглифов. Определение типов темперамента. Наследственные задатки и выбор профессии.

## **Раздел 13. Актуальные проблемы современной генетики**

**Теория.** Актуальные направления генетических исследований и прикладных аспектов генетики.

**Практика.** Итоговая аттестация. Зачетная работа.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото- и видеоматериалы,

журналы и книги, материалы на электронных носителях.

При проведении занятий используются:

- словесные методы обучения: лекции, объяснения, беседы, консультации;
- наглядные методы обучения: наглядные пособия, плакаты, видео и CD;
- исследовательские методы обучения – выполнение обучающимися определенных исследовательских заданий.

Усвоение материала контролируется при помощи опросов, тестирования, выполнения практических заданий.

Заключительное занятие объединения проводится в форме зачетной работы.

### **Материально-технические условия реализации Программы**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса. Программа реализуется в аудитории образовательной организации с применением технических средств обучения и лабораторного оборудования:

- компьютеры;
- проектор;
- экран;
- телевизор;
- интерактивная доска SMART;
- микроскопы;
- устройства для изучения химической природы наследственности;
- оборудование для изучения физико-химических аспектов хранения информации в клетках;
- приспособления для изучения особенностей процесса передачи генов в поколениях;
- устройства для изучения способа установления родственности организмов;
- пробирки с питательной средой;
- матовые стекла;
- кисточки;
- лаборатория по диагностике дефектных генов;
- модель ДНК – РНК;
- коллекция линий дрозофилы с разной окраской глаз, тела, формы крыльев;
- набор постоянных препаратов мутаций дрозофилы;

- наборы колосьев разных видов пшеницы;
- наборы семян фасоли разной окраски и размера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, используемой при написании программы

1. Федеральный закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» определяет первую помощь как особый вид помощи (отличный от медицинской), оказываемой лицами, не имеющими медицинского образования, при травмах и неотложных состояниях до прибытия медицинского персонала.
2. Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Голимбет В.Е. Основы генетики. – Москва: Akademia, 2012.
3. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас. Учебное пособие. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
4. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным испытаниям в вузы. – Москва: АСТ-Пресс Книга, 2017.
5. Боринская С.А., Янковский Н.К. Люди и их гены: нити судьбы. – Фрязино: Век 2, 2015.
6. Васильева Е.Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач. – Москва: Лань, 2016.
7. Генетика за 30 секунд. 50 фундаментальных открытий генетики, описанные за 30 секунд. /Ред.: Дж. Вайцман, М. Вайцман. – Москва: Рипол Классик, 2018.
8. Геном, клонирование, происхождение человека. /Ред. Л.И. Корочкин – Фрязино: Век 2, 2004.
9. Гигани О.Б., Азова М.М., Щипков В.П. Генетика человека с основами медицинской генетики. Учебник. – Москва: Кнорус, 2020.
10. Добжанский Ф.Г. Генетика и происхождение видов. /Ред. И. Захаров-Гезехус. – Москва: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2010.
11. Дублин И.П. Генетика и человек. – Москва: Просвещение, 2010.
12. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: НГУ, 2002.
13. Заяц Р.Г. и др. Общая и медицинская генетика. /Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов. – Ростов-н/Дону: Феникс, 2002.
14. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учебник для студентов высших учебных заведений. /Под ред. Л.А. Титовой. – Москва: Н-Л, 2015.

15. Козак М.Ф. Дрозофила – модельный объект генетики. Учебно-методическое пособие. – Астрахань: АГУ, 2007.
16. Козлов Ю.Н., Костомахин Н.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. – Москва: КолоС, 2009.
17. Корженевская М.А. Генетика в клинической практике. /М.А. Корженевская, Л. Е. Анисимова, Е.В. Карпова, С.В. Розенфельд, Н.Н. Степанов, Е.Ф. Того. – Москва: СпецЛит, 2015.
18. Мишакова В.Н., Дорогина Л.В., Агафонова И.Б. Решение задач по генетике. /Ред. А.А. Бобков. – Москва: Дрофа, 2010.
19. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Учебное пособие. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2016.
20. Петросова Р.А. Основы генетики. – Москва: Дрофа, 2005.
21. Причард Дориан Дж., Корф Брюс Р. Наглядная медицинская генетика. /Под ред. Е.С. Ворониной. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018.
22. Райан Ф. Тайнственный геном человека. /Ред. О. Сивченко. – Санкт-Петербург: Питер, 2017.
23. Рубан Э.Д. Генетика человека с основами медицинской генетики. – Москва: Феникс, 2020.
24. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. – Санкт-Петербург: СПб ГТУ, 2002.
25. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома. В 3-х т. /Под ред. М.В. Грачевой, Л.В. Филипповой. – Москва: Наука, 2019.
26. Синюшин А.А. Решение задач по генетике. ЕГЭ. Олимпиады. Экзамены в вуз. – Москва: Лаборатория знаний, 2020.
27. Тарантул В.З. Геном человека: Энциклопедия, написанная четырьмя буквами. – Москва: Языки славянской культуры, 2003.