

**Муниципальное казённое учреждение  
«Управление образования Бисерского городского округа»  
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение**

**«Бисерская средняя школа № 1»**

**ПРИНЯТО:**

Педагогическим советом  
МКОУ «Бисерская средняя школа № 1»  
Протокол № 14  
от «28» августа 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МКОУ «Бисерская средняя  
школа № 1» *Л.А. Копылова*  
Приказ № 47 «28» августа 2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«Азбука генетики»**

для обучающихся 8 классов

Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:**

**Ушакова Е.Л.**

**учитель биологии**

**Бисерт 2025-2026**

## **Пояснительная записка**

Качественное биологическое образование становится в наше время особенно актуальным. Развитие новых технологий, интеграция наук, достижения генетики, биотехнологии, бионики с одной стороны и ухудшение здоровья населения, экологические проблемы – с другой поставили биологическую компетентность человека на одно из первых мест в системе личностных представлений и убеждений. Поэтому развитие биологической компетентности ученика, а тем более выпускника, готового продолжить биологическое образование, способного решать проблемы как личностные, так и социальные, является одним из приоритетов современной школы.

Программа курса направлена на удовлетворение индивидуальных запросов учащихся, создание условий для раскрытия у них исследовательских и практических способностей в области генетики, развитие умений самостоятельно планировать, организовывать и реализовывать свою деятельность в сотрудничестве с учителем и сверстниками.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука генетики» имеет естественнонаучную направленность.

### **Актуальность программы**

Генетика в человеческом обществе является основополагающим направлением в развитии современной биологии. С учетом сферы влияния генетики важно понимать ее методологическую роль. В настоящее время именно генетика определяет единство биологических наук, благодаря универсальности законов наследственности и фундаментальной информации, систематизированной в положениях общей генетики. Методологическая роль генетики в полной мере распространяется на все науки о человеке. Генетика представляет собой сложную научную и учебную дисциплину, и как показывает педагогическая практика, ее усвоение вызывает серьезные затруднения у обучающихся. В содержании данной дисциплины в школьном образовании существует серьезный дисбаланс в формировании теоретической и практической части материала. С одной стороны при изучении генетики в школьном курсе «Биология» возникают учебно-мотивационные проблемы с освоением данной дисциплины обучающимися, учитывая степень сложности материала. С другой стороны, именно содержание генетики определяет специфику тематического моделирования научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся старшего звена школы.

### **Отличительные особенности программы:**

Главной отличительной особенностью курса в том, что он насыщен большим количеством практических заданий и ролевых игр, которые призваны наглядно продемонстрировать законы и методы генетики и молекулярной биологии. Теоретические и практические занятия предлагается проводить в условиях школьного кабинета. Представленный в курсе учебный материал в большей степени направлен на изучение молекулярной генетики, современных генетических технологий, достижений биотехнологии и генной инженерии, молекулярных методов диагностики и достижений медицинской генетики. Этим обусловлена роль учебного курса «Генетика» в общей

системе естественнонаучного образования и общего среднего биологического образования как одного из его компонентов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука генетики» рассчитана на обучающихся 14-15 лет.

Состав учебных групп – постоянный.

В творческое объединение принимаются все желающие данного возраста без исключения, не имеющие медицинских противопоказаний для занятий данным видом деятельности.

Количество часов по программе в год – 34 часа.

По продолжительности реализации – одногодичная.

Занятия проводятся с группой 1 раз в неделю по 40 минут

Форма организации образовательного процесса – групповая.

Формы занятий: обучающее занятие (комбинированное), занятие – презентация, занятие-беседа, занятие – практикум, лекции, рассказы учителя, обсуждение проблем, практические работы, просмотр видеофильмов, решение задач с нестандартным содержанием.

Виды деятельности. Предлагаемая в программе организация занятий, помимо знакомства с теоретическим материалом, предполагает проведение экспериментов (кратковременных и длительных), наблюдений, лабораторно-практических, проектных работ.

Учебный процесс при изучении учебного курса строится с учётом следующих методов обучения:

- информационно-коммуникационная технология (владение методами поиска информации в сети интернет);
- технология развития критического мышления (решение проблемных задач, дискуссии, обоснование своей точки зрения, умение находить несоответствия, рефлексии);
- проектная технология (самостоятельный поиск информации, создание проекта);
- проблемный (постановка проблемных вопросов и создание проблемных ситуаций на уроке);
- игровые технологии (ролевые игры).

Обязательными условиями проведения занятий являются:

- использование разнообразных методов преподавания;
- положительная оценка личных достижений каждого участника объединения;
- отсутствие каких – либо отметок и обязательных домашних заданий (по желанию детей-возможно).

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность объясняется тем, что изучение практической молекулярной генетики вызвано требованиями времени, необходимостью подготовки всесторонне развитой личности, которая ориентируется в современных направлениях науки.

Это позволяет сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности.

**Цель программы:**

Создание условий для формирования и развития у учащихся интеллектуальных и практических умений в области генетики, формирование генетической грамотности у будущего поколения. Познакомить школьников с этой наукой, её достижениями и применением этих достижений в повседневной жизни, с профессиями, связанными с генетикой.

**Задачи программы:**

- реализация требований Стандарта к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования;
- развитие интереса к генетике как научной дисциплине;
- формирование понимания единства генетических закономерностей для всех живых организмов;
- актуализация значимости изучения генетики на современном этапе развития медицины, биологии, экологии;
- развитие умений, связанных с выполнением лабораторных и практических работ, в том числе с использованием оборудования;
- формирование умения работать со статистическими материалами;
- профессиональная ориентация школьников;
- развитие логического мышления обучающихся и их творческих способностей.

**Планируемые результаты**

**Личностные результаты:**

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- сформированность интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.).

**Метапредметные результаты:**

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям,

классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ — компетенции).

*Предметными результатами по учебному курсу являются:*

**В познавательной (интеллектуальной) сфере:**

- чёткие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляции их работы;

- понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и её современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

- знание основных генетических заболеваний, способах их диагностики;

- формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения;

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов, и инструментов;

- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);

- формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;

- формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учётом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования,

адекватно выбирать методы для поставленной цели, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;

- формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства.

**В ценностно-ориентационной сфере:**

- знать, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем.

**Содержание учебного курса**

Программа курса — примерная, она может корректироваться в зависимости от материальной базы школы и интересов учащихся.

**Введение**

**Модуль 1. Из чего сделаны гены**

Строение ДНК и РНК. Водородные связи. Комплементарность. Репликация. Транскрипция.

Аминокислоты, структура белков. Ферменты. Генетический код. Трансляция. Практические задания «Пространственная структура РНК» и «Трёхмерные модели белков». Модель «Трансляция».

Изменения нуклеотидной последовательности. Варианты последствий для структуры белка. Мутации сдвига рамки считываания. Причины возникновения мутаций. Репарация ДНК.

**Практикум.** Лабораторная работа: «Выделение ДНК из банана».

**Модуль 2. Устройство и работа генов**

Домен Археи и домен Эубактерии. Геном прокариот. Гены домашнего хозяйства. Опероны, промоторы, терминаторы. Горизонтальный перенос генов.

Структура. Хромосомы и кариотип. Плоидность. Интроны и экзоны. Не кодирующие последовательности.

Транскриptionные факторы — белки-активаторы и белки-репрессоры. Гистоны. Альтернативный сплайсинг. МикроРНК.

Строение вирусов. Проникновение в клетку. Размножение вирусов. Происхождение вирусов. Роль вирусов в эволюции. Проект «Модели вирусов».

**Практикум.** Лабораторная работа: «Выращивание культуры бактерий и микроскопический анализ».

**Модуль 3. Методы молекулярной генетики**

ПЦР. Шаги, необходимые для копирования ДНК в пробирке. Роль затравок. Ошибки ДНК-полимеразы. Откуда учёные берут ДНК-полимеразу для ПЦР. Приложения ПЦР.

Секвенирование. Нуклеотиды-терминаторы. Автоматический капиллярный секвенатор. Как прочитать полный геном. Секвенирование нового поколения. Секвенирование в нанопорах. Какую информацию можно получить их «прочитанных» геномов.

Генная инженерия. Рестриктазы. Лигирование. Участки эукариотических генов, которые необходимы для успешного клонирования.

Трансгенные животные. Сборка искусственного гена. Встройка гена в геном. Производство белков в молоке животных. Выбор признака для создания трансгенного животного.

**Практикум.** Лабораторные работы:

1. «Конструирование праймеров».
2. «Анализ наличия гена в плазмиде».

#### **Модуль 4. От генов к признакам**

Простые признаки. Что такое признак? Путь от гена до признака. Мутации. Аллели. Гетерозиготы и гомозиготы. Доминантные и рецессивные аллели. Плейотропия. Эпистаз. Практическое задание «Откуда берутся признаки».

Сложные признаки. Включение и выключение большого набора генов. Как клетки понимают, какие гены должны работать.

Практическое задание «Алгоритмы для клеток». Гены-переключатели.

Митоз. Клеточный цикл. Изменение хромосомы при подготовке к делению. Веретено деления. Этапы митоза.

Мейоз. Гомологичные хромосомы. Конъюгация, биваленты. Обмен похожими участками хромосом — кроссинговер. Расхождение хромосом в первом делении мейоза.

Бесполое и половое размножение. Зачем нужна рекомбинация — гипотезы. Практическое задание «Половое и бесполое размножение».

**Практикум.** Лабораторные работы:

1. «Определение стадии митоза».
2. «Мейоз в пыльниках».

#### **Модуль 5. Законы Менделя**

Схема скрещивания. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления признака во втором поколении. Практическое задание «Единообразие первого поколения». Практическое задание «Расщепление во втором поколении».

Дигибридное скрещивание. Независимое расхождение хромосом. Практическое задание «Решётка Пеннета». Сцепленное наследование.

Половые хромосомы. Самцы и самки. Влияние факторов окружающей среды. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы. Практическое задание «Наследование, сцепленное с полом». Проблема дополнительной X-хромосомы у женщин. Трёхцветные кошки.

**Практикум.** Лабораторная работа: «Группы крови и их приключения».

## **Модуль 6. Генетика открывает исторические тайны**

Метод молекулярных часов. Ортологичные гены. Скорость накопления мутаций. Палеонтология. Датировка эволюционных событий. Практическое задание «Определение темпа замен».

Филогенетическое дерево. Узел, ветвь, корень, клада в филогенетическом дереве. Конвергентная эволюция. Практическое задание «Определение дистанции между таксонами».

Палеогенетика. Остатки древних животных. Реконструкция филогенетически взаимоотношений вымерших и современных животных. Данные о доместикации. Данные о распространении болезней. Проблема загрязнения современной ДНК.

Генетические маркеры. ДНК-фингерпринтинг. Исторические примеры. Практическое задание «Идентификация останков».

Предыстория возникновения человека: ближайшие родственники за пределами отряда Приматов. Филогенетическое дерево Приматов. Основные этапы эволюции человека. Практическое задание «Восстанавливаем эволюцию рода  *Homo*». Сравнение геномов человека и шимпанзе. Практическое задание «Митохондриальная Ева».

**Практикум.** Лабораторные работы:

1. «В поисках последней общей бабушки».
2. «Поиск пропавшей хромосомы».

## **Модуль 7. Геномные технологии**

Постгеномная эра. Обратная генетика. «Омиксные» исследования. Протеом, метаболом. Практическое задание «Агрономы».

Как получают клоны.. Первые клонированные животные. Репродуктивное и терапевтическое клонирование. Восстановление генов вымерших животных.

Генная терапия. Ребенок-бабочка и новая кожа. Мини-кишечник и Фабиан. Моторные нейроны и сплайсинг.

**Практикум.** Лабораторные работы:

1. «Анализ семян».
2. «Образование симбиотических клубеньков на корнях гороха».

**Генетические центры в нашей стране.** Где занимаются генетикой и геномикой для нужд сельского хозяйства. Где занимаются генетикой и геномикой для здоровья человека. Изучение молекулярных механизмов передачи генетической информации и генных сетей. Генетика вирусов и бактерий.

## Содержание общеразвивающей программы

**9 класс (38 часа)**

### Учебный план

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование модуля</b>	<b>Количество часов (теория/практика)</b>	<b>Формы аттестации/контроля</b>
<b>1</b>	Введение	1	Беседа
<b>2</b>	Из чего сделаны гены	4 (2,5/1,5)	Практикум
<b>3</b>	Устройство и работа генов	6 (4,5/1,5)	Практикум
<b>4</b>	Методы молекулярной генетики	5 (4/1)	Практикум
<b>5</b>	От генов к признакам	6 (3,5/2,5)	Практикум
<b>6</b>	Законы Менделя	4 (2/2)	Практикум
<b>7</b>	Генетика открывает исторические тайны	6 (3/3)	Практикум
<b>8</b>	Геномные технологии	5 (3/2)	Практикум
<b>9</b>	Заключение	1	Беседа
<b>Итого</b>		<b>38 (24,5/13,5)</b>	
Всего по программе: 34 часа			

### Учебно-тематический план

<b>№п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Количество часов</b>			<b>Формы аттестации/ контроля</b>
		<b>Всего</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	
<b>1.</b>	<b>Введение.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		Беседа
<b>2.</b>	<b>Модуль 1. Из чего сделаны гены</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	Практикум
<b>2.1.</b>	Молекулы жизни		<b>1</b>		
<b>2.2.</b>	Белки и генетический код		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>2.3.</b>	Ошибки в ДНК — мутации		<b>1</b>		
<b>2.4.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>3.</b>	<b>Модуль 2. Устройство и работа генов</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	Практикум
<b>3.1.</b>	Мир прокариот		<b>2</b>		
<b>3.2.</b>	Устройство генов у эукариот		<b>1</b>		
<b>3.3.</b>	Управление генами у эукариот		<b>1</b>		
<b>3.4.</b>	Вирусы — геномные хулиганы		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>3.5.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>4</b>	<b>Модуль 3. Методы молекулярной генетики</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	Практикум
<b>4.1.</b>	Размножение ДНК в пробирке: полимеразная цепная реакция		<b>1</b>		
<b>4.2.</b>	Расшифровка ДНК: секвенирование		<b>1</b>		
<b>4.3.</b>	Генная инженерия		<b>1</b>		
<b>4.4.</b>	Конструирование организмов: трансгенные животные		<b>1</b>		
<b>4.5.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>5</b>	<b>Модуль 4. От генов к признакам</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	Практикум
<b>5.1.</b>	От генов к простым признакам		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>5.2.</b>	Гены строят организм		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>5.3.</b>	Митоз		<b>1</b>		

<b>5.4.</b>	Мейоз		<b>1</b>		
<b>5.5.</b>	Рекомбинация		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>5.6.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>6</b>	<b>Модуль 5. Законы Менделя</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Практикум
<b>6.1.</b>	Законы Менделя. Один признак		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>6.2.</b>	Законы Менделя. Несколько признаков		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>6.3.</b>	Определение пола		<b>1</b>		
<b>6.4.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>7</b>	<b>Модуль 6. Генетика открывает исторические тайны</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Практикум
<b>7.1.</b>	ДНК как хронометр эволюции		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>7.2.</b>	Филогенетические деревья		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>7.3.</b>	Генетика на археологических раскопках		<b>1</b>		
<b>7.4.</b>	Генетическая криминалистика		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>7.5.</b>	История возникновения человека		<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
<b>7.6.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>8</b>	<b>Модуль 7. Геномные технологии</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Практикум
<b>8.1.</b>	«Омы» над геномом		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>8.2.</b>	Клонирование организмов		<b>1</b>		
<b>8.3.</b>	Как генетика спасает жизни		<b>1</b>		
<b>8.4.</b>	Практикум			<b>1</b>	
<b>9</b>	<b>Заключение. Добро пожаловать в генетику!</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		Беседа
<b>ИТОГО</b>		<b>38</b>	<b>24,5</b>	<b>13,5</b>	

### Организационно-педагогические условия

#### Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Кол. учебных часов	Режим занятий
2025-2026	1 сентября	26 июня	38	183	38	Вт. 1 час
Каникулы 27 октября - 4 ноября, 31 декабря - 11 января, 30 марта - 5 апреля						

### Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение** – для обеспечения успешного выполнения

программы используются следующие материально-технические ресурсы: наличие светлого и просторного кабинета для занятий, удобной мебели, оборудования центра «Точка роста»:

- 1) цифровая лаборатория по биологии;
- 2) микроскоп цифровой;
- 3) комплект посуды и оборудования для ученических опытов;
- 4) комплект гербариев демонстрационный;
- 5) комплект коллекции демонстрационный (по разным темам);
- 6) мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, экран, средства;

- 7) телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет);
- 8) дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ.

#### **Материалы и оборудование**

*Принадлежности для практических заданий:* развёртки для сборки модели ДНК из бумаги, цветная бумага, принтер, скотч, клей-карандаш, набор шашек, набор пластмассовых шариков с липучками или разноцветных магнитов, наборы кубиков разных цветов, кубики игральные, конверты, карточки с рисунками реакций агглютинации с сыворотками для разных групп крови.

*Оборудование учебное:* пробирки, химические стаканы, ступка и пестик, спиртовка, воронка, фильтровальная бумага, штативы, стеклянные палочки, колбы, чашка фарфоровая, стеклянная палочка с резиновым наконечником, ложечка-дозатор (шпатель), мерный цилиндр (10 мл) или мерная пробирка, универсальная бумага со шкалой значений  $pH$ , фильтровальная бумага, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки, лопата, совок, рулетка, спиртовка, марля или бинт, блендер, микробиологическая петля, чашки Петри, наконечники для дозаторов, пробирки для ПЦР.

*Реактивы:* дистиллированная вода, средство для мытья посуды, поваренная соль, банан, этиловый или изопропиловый спирт, мел, трава, йогурт или другая кисломолочная продукция, метиленовый синий, питательная среда для бактерий, агар, ацеткармин (1—2 г кармина растворяют в 100 мл 45%-ной уксусной кислоты (45 мл ледяной уксусной кислоты и 55 мл дистиллированной воды)), прозрачные пакеты шириной 80—100 мм, пластиковые фольгированные пакеты под запайку, маркёр чёрный несмываемый, зёрна ячменя или полбы в количестве 160 шт., семена бобовых, вода, почва, ёмкости для посадки, секундомер.

### **Планируемые результаты изучения курса**

#### **Предметные результаты**

В результате изучения учебного курса «Азбука генетики» на уровне основного общего образования:

##### **выпускники научатся:**

- описывать структуру нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и их основные свойства;
- понимать, как устроены гены и какая информация в них зашифрована;
- описывать генетический код и его свойства;
- описывать процессы редупликации ДНК;
- описывать процессы транскрипции и трансляции;
- раскрывать значение редупликации и транскрипции нуклеиновых кислот;
- понимать, как возникают мутации, какие они бывают и к каким изменениям могут привести;

- различать как устроены гены и геномы прокариот и эукариот;
- характеризовать прокариот и эукариот на основе их генотипа;
- описывать процесс биосинтеза белка;
- описывать современные теории возникновения эукариотической клетки путем симбиоза нескольких бактерий;
- различать современные методы, которые используются для изучения строения и функционирования геномов (методы ПЦР и секвенирования по Сэнгеру, новейшие методы NGS и
  - работать с базами данных, из которых можно узнать информацию практически о любом гене, белке, мутации или болезни, которое уже описано учеными;
  - описывать основные этапы получения трансгенных животных;
  - описывать основные процессы, которые происходят с хромосомами при митозе и мейозе;
  - знать и применять основные правила для решения генетических задач;
  - использовать математический аппарат генетики;
  - описывать историю развития человека разумного через призму генетических находок;
  - описывать новейшие методы молекулярной генетики (протеом, метаболом, нутриогеном, микробиом);
  - описывать роль ДНК в расшифровке таких важных знаний, как родство вымерших и современных организмов, маршруты их распространения, взаимодействие друг с другом;
  - оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
  - оценивать роль генетики в формировании современной научной картины мира;
  - прогнозировать перспективы развития молекулярной генетики.
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по генетике (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;
- представлять генетическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст генетического содержания.

**выпускники получат возможность научиться:**

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по генетике (или разрабатывать 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;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в генетике;
- ориентироваться в системе познавательных ценностей – воспринимать информацию биологического содержания в научно-популярной литературе, средствах массовой информации и Интернет-ресурсах, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о биологических явлениях и процессах на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.
- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит генетика как учебный курс.

#### **Рекомендации по системе оценки достижения планируемых результатов освоения программы**

Основным объектом системы оценки, ее содержательной и критериальной базой выступают требования ФГОС ООО, которые конкретизированы в итоговых планируемых результатах освоения обучающимися примерной основной образовательной программы основного общего образования.

В соответствии с ФГОС ООО система оценки образовательной организации реализует системно-деятельностный, комплексный и уровневый подходы к оценке образовательных достижений.

Системно-деятельностный подход к оценке образовательных достижений проявляется в оценке способности обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач. Он обеспечивается содержанием и критериями оценки, в качестве которых выступают планируемые результаты обучения, выраженные в деятельностной форме.

Комплексный подход к оценке образовательных достижений реализуется путем:

- оценки трех групп результатов: личностных, предметных, метапредметных (регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий);
- использования комплекса оценочных процедур как основы для оценки динамики индивидуальных образовательных достижений и для итоговой оценки;
- использования разнообразных методов и форм оценки, взаимно дополняющих друг друга (стандартизированные устные и письменные работы, проекты, практические работы, самооценка, наблюдения и др.).
- оценивание способности делать осознанный выбор своей образовательной траектории, в том числе выбор профессии; ценностно-смысловых установках обучающихся, формируемых средствами различных предметов в рамках системы общего образования.

Оценка предметных результатов ведется каждым учителем в ходе процедур текущей,

тематической, промежуточной и итоговой оценки, а также администрацией образовательной организации в ходе внутреннего мониторинга учебных достижений.

Уровень подготовки определяется на основании выполнения обучающимися заданий, которые оценивают планируемые результаты из блоков "Выпускники научатся" и «Выпускники получат возможность научиться», для составления заданий используют наиболее значимые программные элементы содержания.

Текущая оценка представляет собой процедуру оценки индивидуального продвижения в освоении учебной программы курса. Текущая оценка может быть формирующей, т.е. поддерживающей и направляющей усилия обучающегося, и диагностической, способствующей выявлению и осознанию учителем и обучающимся существующих проблем в обучении. Объектом текущей оценки являются промежуточные предметные планируемые образовательные результаты. Выбор форм, методов и моделей заданий определяется учителем с использованием учебных материалов курса.

## **Уровни учебных достижений учащихся**

### **I. Начальный**

Ученик воспроизводит отдельные факты, с помощью учителя или с использованием учебника фрагментарно характеризует отдельные признаки биологических объектов; отвечает на вопросы, требующие односложного ответа; по инструкции и с помощью учителя фрагментарно выполняет лабораторные и практические работы без надлежащего оформления

### **II. Средний**

Ученик с помощью учителя или с использованием учебника воспроизводит часть учебного материала, дает определения отдельных биологических понятий, дает неполную характеристику общих признаков биологических процессов и явлений; в ответах может допускать ошибки; приводит примеры, основанные на материале учебника; по инструкции и с помощью учителя выполняет лабораторные и практические работы с их неполным оформлением.

### **III. Достаточный**

Ученик самостоятельно воспроизводит учебный материал; отвечает на поставленные вопросы, допуская неточности в ответах; сравнивает биологические объекты, явления и процессы живой природы, устанавливает различия между ними; исправляет допущенные ошибки; решает стандартные познавательные задачи; выполняет задания по молекулярной генетике и решает генетические задачи, пользуясь алгоритмом; по инструкции выполняет лабораторные и практические работы, обращаясь за консультацией к учителю, оформляет их, делает неполные и нечетко сформулированные выводы.

### **IV. Высокий**

Ученик логично и осознанно воспроизводит учебный материал в пределах программы; обоснованно отвечает на вопросы; самостоятельно анализирует и раскрывает генетические закономерности; приводит примеры, основанные на собственных наблюдениях; оценивает

биологические явления, законы; систематизирует, обобщает, выявляет и обосновывает причинно-следственные связи; аргументированно использует знания в нестандартных ситуациях; самостоятельно решает генетические упражнения и задачи; умеет выделить проблему и определить пути ее решения; по инструкции выполняет лабораторные и практические работы, оформляет их, формулирует выводы.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. *Бородин П. М.* Кошки и гены: современная генетика в популярном изложении. Изд. 5-е, испр. — М. : URSS, 2017.
2. *Дробышевский С. В.* Палеонтология антрополога. Иллюстрированный путеводитель в зверинец прошлого. — М., Бомбара, 2020
3. *Клещенко. Е. В.* ДНК и её человек. Краткая история ДНК-идентификации. — М.: «Альпина нон-фикшн», 2019
4. *Манель Э.* Я не моя ДНК. Генетика предполагает, эпигенетика располагает. — Портал, 2020.
5. *Марков А. В.* Эволюция человека. В 2-х книгах. Книга 1. Обезьяны, кости и гены. — Corpus, 2013
6. *Марков А. В.* Эволюция человека. В 2-х книгах. Книга 2. Обезьяны, нейроны и душа. — Corpus, 2013
7. *Франк-Каменецкий М. Д.* Самая главная молекула. От структуры ДНК к биомедицине XXI века. — М.: «Альпина нон-фикшн», 2017
8. *Шах С.* Пандемия. Всемирная история смертельных инфекций. — М.: «Альпина нон-фикшн», 2020
9. *Ястребов С. А.* От атомов к древу. Введение в современную науку о жизни. — М.: «Альпина нон-фикшн», 2020

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 42050279359779253213008452138721925187139460051

Владелец Копылова Любовь Анатольевна

Действителен с 05.03.2025 по 05.03.2026