МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрация Пушкинского района Санкт-Петербурга
ГБОУ школа № 449 Пушкинского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
Протокол №1 от 28.08.2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы
_____ О. В. Аксенова
Приказ №270 от 28.08.2026 г.

Учтено мнение совета родителей
Протокол №1 от 28.08.2026

КОПИЯ ДОКУМЕНТА ЗАВЕРЕНА ЦИФРОВОЙ ПОДПИСЬЮ
актуальные отпечатки сертификатов ЭЦП
размещены в подразделе «Документы» раздела
«Сведения об образовательной организации»
Официального интернет-сайта
ГБОУ школы № 449 Пушкинского района
г. Санкт-Петербурга

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(поурочно-тематическое планирование)
курса внеурочной деятельности по биологии

«Молекулярные механизмы наследственности»

для обучающихся 10 – 11 классов

Санкт-Петербург, 2026

Рабочая программа курса внеурочной деятельности по биологии «Молекулярные механизмы наследственности. 10–11 классы» (далее – Программа) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения предлагаемого курса, его место в структуре учебного плана, подходы к отбору содержания, определению планируемых результатов.

Планируемые результаты освоения программы курса включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Молекулярные механизмы наследственности» (далее – Программа) составлена для учащихся 10-11 классов на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

3. Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2017 №09-1672).

7. Письма Министерства просвещения и науки Российской Федерации (от 05.09.2018 №03-ПГ-МП-42216).

Актуальность программы

Современная биология переживает период бурного развития, во многом обусловленного успехами молекулярной генетики. Понимание молекулярных механизмов наследственности — фундамент для осмысления фундаментальных биологических процессов: от функционирования клетки до эволюции видов.

Программа актуальна, поскольку:

- восполняет пробелы базового курса биологии в области молекулярной генетики;

- демонстрирует связь биологии с медициной (диагностика и лечение наследственных заболеваний), биотехнологией, селекцией;

- формирует естественно-научное мировоззрение и информационную грамотность;

- способствует профессиональному самоопределению учащихся в перспективных областях науки (генетика, биоинформатика, генная инженерия).

Цель программы

Сформировать у обучающихся целостное представление о молекулярных механизмах наследственности, их роли в живой природе и практической значимости для человека.

Задачи программы

Обучающие:

- углубить знания о структуре и функциях нуклеиновых кислот, генетическом коде, механизмах репликации, транскрипции и трансляции;
- познакомить с современными методами молекулярной биологии и генетики (ПЦР, секвенирование, генная инженерия);
- научить решать задачи по молекулярной генетике и анализировать научные данные;
- сформировать понимание связи между молекулярными процессами и фенотипическими признаками.

Развивающие:

- развить логическое и аналитическое мышление через анализ генетических процессов;
- совершенствовать навыки работы с научной литературой и онлайн-ресурсами;
- стимулировать познавательную активность и исследовательские навыки (проектная деятельность, мини-исследования);
- развить умения представлять результаты работы в виде презентаций, докладов, постеров.

Воспитательные:

- воспитать ответственное отношение к этическим аспектам современных генетических технологий (клонирование, ГМО, генная терапия);
- сформировать осознание ценности жизни и необходимости сохранения биоразнообразия;
- способствовать развитию коммуникативных навыков через групповую работу и дискуссии.

Целевая аудитория

Программа предназначена для учащихся 10–11 классов, проявляющих повышенный интерес к биологии и планирующих дальнейшее обучение по естественно-научным специальностям.

Объём и сроки реализации

Общее количество часов: 34 часа (1 час в неделю).

Срок реализации: 1 учебный год.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ»

Планируемые результаты освоения программы внеурочной деятельности, посвящённой молекулярным основам наследственности, включают три компонента: личностные, метапредметные и предметные. Они формируются в процессе изучения молекулярной генетики, её методов и практического применения.

Личностные результаты

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- Готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности.
- Сформированность внутренней позиции личности как ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде.
- Ценностное отношение к отечественному историческому и научному наследию в области генетики, способность оценивать вклад российских учёных.
- Понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью.
- Готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.
- Интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- умение использовать приёмы логического мышления (анализ, синтез, классификация, обобщение);
- раскрытие смысла ключевых генетических понятий, использование их для объяснения фактов и явлений;
- построение логических рассуждений (индуктивных, дедуктивных, по аналогии), умение делать выводы и заключения;
- использование модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений в изучаемых объектах;
- выявление и формулирование проблемы, постановка вопросов, выдвижение гипотезы, систематизация и структурирование материала.

Регулятивные УУД:

- умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии достижения цели;

- оценка возможных последствий достижения цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих;

- составление плана решения задачи (индивидуально или в группе).

Коммуникативные УУД:

- осуществление деловой коммуникации со сверстниками и взрослыми;

- работа в группе в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель и т. д.);

- координация и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.

Предметные результаты

- Чёткое представление о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляции их работы.

- Понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации, умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и её современных направлений (геномики, метагеномики, протеомики).

- Знание основных методов молекулярной генетики (ПЦР, секвенирование, генная инженерия) и их применения в медицине, селекции, криминалистике и других областях.

- Умение решать генетические задачи различных типов, включая задачи на моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание.

- Знание закономерностей наследования признаков и их цитологических основ, понимание роли генетики в эволюции.

- Представление о генетических основах наследственных заболеваний, мутациях, мутагенных факторах и их влиянии на наследственность.

- Умение использовать генетическую терминологию и символику, составлять родословные, определять тип наследования.

- Знание о применении современных технологий молекулярной биологии для решения проблем охраны окружающей среды, сохранения биоразнообразия, контроля и восстановления экосистем.

- Умение характеризовать современные научные открытия в области генетики, устанавливать связь между развитием генетики и социально-этическими проблемами человечества.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Общее количество часов: 34 (1 час в неделю)

Раздел 1 **Введение в молекулярную биологию и генетику** (1 час)
Основные термины и понятия молекулярной биологии и генетики.

Раздел 2. **Нуклеиновые кислоты: структура и функции** (3 часа)
Нуклеиновые кислоты
Лабораторная работа по выделению ДНК из растительных клеток.
Решение задач

Раздел 3. **Репликация ДНК** (2 часа)
Механизм полуконсервативной репликации.
Практическая работа «Моделирование процесса репликации»

Раздел 4. **Синтез белка** (6 часов)
Транскрипция. Экзоны. Интроны
Трансляция
Практическая работа: «Моделирование синтеза полипептидной цепи».
Разбор и решение задач различных типов по теме

Раздел 5. **Мутации и репарация ДНК** (1 час)
Типы мутаций. Последствия точечных мутаций

Раздел 6. **Генетика** (13 часов)
Моногибридное скрещивание
Полигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание
Решение задач «Моно- и полигибридное скрещивание»
Хромосомная теория наследственности
Решение задач на сцепленное наследование
Построение хромосомный карт (картирование)
Сцепленное с полом наследование
Решение задач «Сцепленное наследование. Картирование»
Решение задач
Составление и анализ родословных (генеалогический метод генетики)
Закон Харди-Вайнберга.
Решение задач с использованием закона Харди-Вайнберга
Изменчивость

Раздел 7. **Клеточный уровень** (8 часов)
Жизненный цикл клетки. Митоз
Мейоз
Решение задач «Митоз. Мейоз»

Гаметогенез

Решение задач «Гаметогенез»

Чередование поколений полового и бесполого. Жизненные циклы растений.

Решение задач

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
I	**Введение в молекулярную биологию и генетику**	**1**	История развития молекулярной биологии и генетики. Основные понятия: ген, геном, наследственность, изменчивость. Роль молекулярной биологии в современной науке и медицине.	Индивидуальные или групповые проекты по теме
1	Основные термины и понятия молекулярной биологии и генетики	1		
II	**Нуклеиновые кислоты: структура и функции**	**3**	Химический состав ДНК и РНК. Первичная и вторичная структура ДНК (модель Уотсона–Крика). Принцип комплементарности и правило Чаргаффа. Виды РНК и их функции. Практика: лабораторная работа по выделению ДНК из растительных клеток.	Решение расчетных задач (принципы комплементарности, антипараллельности и правило Чаргаффа). Выполнение лабораторной работы по выделению ДНК из растительных клеток (банан).
2	Нуклеиновые кислоты	1		
3	Лабораторная работа по выделению ДНК из растительных клеток.	1		
4	Решение задач	1		
III	**Репликация ДНК**	**2**	Механизм полуконсервативной репликации. Ферменты репликации (ДНК-полимераза, геликаза, лигаза и др.). Репликационная вилка и фрагменты Оказаки. Практика: моделирование процесса репликации.	Решение заданий по теме. Выполнение практической работы по моделированию процесса репликации.
5	Механизм полуконсервативной репликации.	1		
6	Практическая работа «Моделирование процесса репликации»	1		
IV	**Синтез белка**	**6**		

7	Транскрипция. Экзоны. Интроны	1	Этапы транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Процессинг у эукариот: сплайсинг, кэпирование, полиаденилирование Практика: построение транскрипта по заданной последовательности ДНК. Структура рибосом и роль тРНК. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Практика: моделирование синтеза полипептидной цепи. Свойства генетического кода (триплетность, универсальность, вырожденность). Определение последовательности аминокислот по цепи мРНК. Практика: решение задач на расшифровку генетического кода.	Решение заданий по теме. Выполнение практической работы по моделированию синтеза белка, решению задач на расшифровку генетического кода.
8	Трансляция	1		
9	Практическая работа: «Моделирование синтеза полипептидной цепи».	1		
10	Разбор и решение задач различных типов по теме	1		
11	Разбор и решение задач различных типов по теме	1		
12	Разбор и решение задач различных типов по теме	1		
V	**Мутации и репарация ДНК**	**1**	Типы мутаций (генные, хромосомные, геномные). Механизмы репарации ДНК. Практика: анализ последствий точечных мутаций.	Решение задач на анализ последствий генных мутаций
13	Типы мутаций. Последствия точечных мутаций	1		
VI	**Генетика**	**13**	Законы Г. Менделя. Практика: решение генетических задач. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Анализирующее скрещивание. Сцепленное наследование. Закон Т.Моргана. Генетика пола.	Решение генетических задач. Формирование системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях. Составление генотипических схем скрещивания для разных типов наследования
14	Моногибридное скрещивание	1		
15	Полигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание	1		
16	Решение задач «Моно- и полигибридное скрещивание»	1		
17	Хромосомная теория наследственности	1		

18	Решение задач на сцепленное наследование	1	Цитоплазматическая наследственность. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. Генеалогический метод генетики. Изменчивость.	признаков у организмов
19	Построение хромосомный карт (картирование)	1		
20	Сцепленное с полом наследование	1		
21	Решение задач	1		
22	Решение задач	1		
23	Составление и анализ родословных (генеалогический метод генетики)	1		
24	Закон Харди-Вайнберга.	1		
25	Решение задач с использованием закона Харди-Вайнберга	1		
26	Изменчивость	1		
VII	**Клеточный уровень**	**8**		
27	Жизненный цикл клетки. Митоз	1	Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы. Хромосомный набор	Уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по цитологии.
28	Мейоз	1		
29	Решение задач «Митоз. Мейоз»	1		
30	Гаметогенез	1		
31	Решение задач «Гаметогенез»	1		
32	Чередование поколений полового и бесполого. Жизненные циклы растений.	1		
33	Решение задач	1		
34	Решение задач	1		

			клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов. Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез.	
ИТОГО: 34 часа				