Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
школа № 203 Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 203)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ школы №203
Протокол от 27 августа 2026 г. №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГБОУ школы №203
от 28 августа 2026 № 780-од

Подписано цифровой подписью: Карягин Сергей Николаевич
DN: c=RU, st=г. Санкт-Петербург, l=г. Санкт-Петербург, title=Директор, o=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ШКОЛА №203 КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, 1.2.643.100.3=120B303938363436393038343 1, 1.2.643.3.131.1.1=120C373832303130353630333430, email=ck.80@mail.ru, givenName=Сергей Николаевич, sn=Карягин, cn=Карягин Сергей Николаевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу внеурочной деятельности

«Биоинженерия, биотехнология»
для обучающихся 5-6 классов

направление: особые интеллектуальные и социокультурные потребности

Санкт-Петербург

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО). Курс ориентирован на реализацию системно-деятельностного подхода, где главной целью является не механическая передача предметных знаний, а создание условий для личностного роста обучающегося, раскрытия его интеллектуального потенциала и формирования ключевых компетенций.

Актуальность программы. В условиях реализации обновленных ФГОС ключевым метапредметным навыком становится проектно-исследовательская деятельность. Современная образовательная парадигма требует трансформации позиции ученика: переход от роли пассивного слушателя к роли активного создателя и исследователя. Программа курса «Юный биоинженер и биотехнолог» обладает высокой актуальностью, так как позволяет решить проблему дефицита практического компонента в рамках урочной системы. Плотная учебная программа по биологии для 5-6 класса зачастую ограничивает время, отведенное на отработку лабораторных навыков. Внеурочная деятельность выступает необходимым ресурсом для закрепления теоретических знаний через действие, позволяя учащимся погрузиться в мир реальных технологий.

Курс знакомит ребят с пересечением биологии, экологии и современных технологий (инженерии живых систем). В легкой практической форме дети учатся смотреть на живую природу не только как на объект изучения, но и как на источник идей для полезных изобретений (биомиметика, основы микробиологии, экологические биотехнологии).

Педагогическая ценность курса Содержание программы направлено на формирование основ функциональной грамотности в области естественных наук. Особое внимание уделяется чередованию форм организации обучения:

- **Индивидуальная работа:** способствует развитию самостоятельности, ответственности и умению планировать личный исследовательский маршрут.
- **Групповая деятельность:** формирует навыки коммуникации, распределения ролей в команде и совместного решения инженерных задач.

Учащиеся последовательно осваивают структуру научного поиска — от постановки гипотезы до оформления результатов исследования. Это закладывает прочный фундамент практических умений и навыков работы с биологическими объектами, который необходим для успешного освоения курсов ботаники, зоологии и анатомии в средней школе. Кроме того, курс обеспечивает качественную пропедевтику для участия обучающихся в конкурсном движении, олимпиадах и научно-практических конференциях различного уровня.

Цель программы: формирование у обучающихся первичных представлений о биотехнологиях и биоинженерии, развитие исследовательских навыков, инженерного мышления и бережного отношения к окружающей среде

Задачи:

- познакомить с понятиями «биотехнология», «биоинженерия», «биоматериал»;
- научить безопасно работать с микроскопом, готовить временные препараты, ставить элементарные эксперименты;
- развить навыки проектной деятельности: формулировать вопрос, планировать эксперимент, фиксировать результаты, делать выводы;
- сформировать экологическую грамотность и ответственное отношение к работе с живыми объектами.

Формы проведения занятий: комбинированные занятия (теория + практика), практические и лабораторные работы, наблюдения, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность.

Место предмета в учебном плане: программа разработана в соответствии с учебным планом для ступени основного общего образования 68 часов: 1 час в неделю в 5 и 6 классе.

Содержание программы 5 класс

Раздел 1. Основы исследовательской деятельности

Цель раздела: познакомить учащихся с основой исследовательской деятельности, её направлению и ролью в современном мире.

Раздел 2. Тайны микромира: помощники человека

Раздел 3. Умные материалы

Раздел 4. Агробиоинженерия

Раздел 5. Бионика: учимся у природы

Раздел 6. Итоговый проектный модуль

Календарно- тематическое планирование 5 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Примечание
1.	Что такое исследование? Техника безопасности	1	
2.	Мир под увеличением: устройство микроскопа	1	
3.	Мир под увеличением: устройство микроскопа	1	
4.	Готовим микропрепараты сами	1	
5.	Готовим микропрепараты сами	1	
6.	Готовим микропрепараты сами	1	
7.	Невидимый мир: бактерии, дрожжи и плесень.	1	
8.	Невидимый мир: бактерии, дрожжи и плесень.	1	
9.	Выращивание и изучение плесени.	1	
10.	Выращивание и изучение плесени.	1	
11.	Мир грибов. Дрожжи и их свойства.	1	
12.	Мир грибов. Дрожжи и их свойства.	1	
13.	Изучение факторов, влияющих на дрожжи.	1	
14.	Изучение факторов, влияющих на дрожжи.	1	
15.	Приготовление кисломолочного продукта. окружения	1	
16.	Приготовление кисломолочного продукта. окружения	1	
17.	Мини-исследование: микрофлора поверхностей	1	
18.	Мини-исследование: микрофлора поверхностей	1	
19.	Природные полимеры: тайны крахмала и целлюлозы	1	
20.	Биоматериалы: природные полимеры	1	
21.	Экология и биотехнологии: очистка воды	1	
22.	Экология и биотехнологии: очистка воды	1	
23.	Создаем искусственный снег и неньютоновскую жидкость	1	
24.	Растения и инженерия: гидропоника	1	
25.	Растения и инженерия: гидропоника	1	
26.	Наблюдаем прорастание в гидропонике	1	
27.	Наблюдаем прорастание в гидропонике	1	

28.	Сравнение: корни в воде против корней в почве. Итоги выращивания.	1	
29.	Сравнение: корни в воде против корней в почве. Итоги выращивания.	1	
30.	Тайны живых конструкций. Что инженеры взяли у природы.	1	
31.	Моделирование прочных конструкций.	1	
32.	Моделирование прочных конструкций.	1	
33.	Работа над мини-проектами	1	
34.	Работа над мини-проектами	1	
	ИТОГО	34	

Содержание программы 6 класс

Раздел 1. Введение в биоинженерию (2 часа)
Цель раздела: познакомить учащихся с понятием «биоинженерия», её направлениями и ролью в современном мире; показать связь с изучаемой в школе ботаникой.
Раздел 2. Растительная клетка — основа биоинженерии (4 часа)
Цель раздела: углубить знания о строении растительной клетки, полученные в школьном курсе, и показать, как клеточные структуры используются в биоинженерных технологиях.
Раздел 3. Ткани и органы растения как инженерные структуры (4 часа)
Цель раздела: рассмотреть ткани и органы растения с точки зрения инженерного устройства — структуры, выполняющей определённую функцию.
Раздел 4. Культура тканей и микроразмножение растений (4 часа)
Цель раздела: познакомить с одним из ключевых биоинженерных методов — культурой тканей, показать, как из кусочка ткани вырастить целое растение.
Раздел 5. Биоинженерия в сельском хозяйстве (4 часа)
Цель раздела: показать, как биоинженерные методы применяются для создания новых сельскохозяйственных растений, повышения урожайности и устойчивости.
Раздел 6. Биомимикрия: природа как инженер (4 часа)
Цель раздела: познакомить с биомимикрией — подходом, при котором инженерные решения заимствуются у живой природы, с акцентом на растительные примеры.
Раздел 7. Экологическая биоинженерия (4 часа)
Цель раздела: показать, как живые системы используются для решения экологических проблем — очистки воды, почвы, воздуха.
Раздел 8. Этика биоинженерии (2 часа)
Цель раздела: сформировать представление об этических аспектах биоинженерных технологий, научить аргументировать свою позицию.
Раздел 9. Проектная деятельность (6 часов)
Цель раздела: применить полученные знания и навыки для самостоятельного исследования или разработки.

Календарно- тематическое планирование 6 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Примечание
35.	Что такое биоинженерия	1	
36.	Растения и биоинженерия: исторический контекст	1	
37.	Строение растительной клетки: повторение и углубление	1	
38.	Клеточная стенка и биоматериалы	1	
39.	Хлоропласты и фотосинтез как инженерный процесс	1	
40.	Клетка как фабрика: биосинтез	1	
41.	Проводящие ткани: природная трубопроводная система	1	
42.	Покровные ткани и защита	1	

43.	Механические ткани и биомеханика	1	
44.	Корень как инженерная структура	1	
45.	Что такое культура тканей	1	
46.	Питательная среда для растений	1	
47.	Микроразмножение: принцип и попытка	1	
48.	Вегетативное размножение как простейшая «биоинженерия»	1	
49.	Селекция: от Менделя до современности	1	
50.	Генная инженерия растений	1	
51.	Вертикальные фермы и агробиоинженерия	1	
52.	Биоинженерия и семеноводство	1	
53.	Что такое биомимикрия	1	
54.	Растительные поверхности и инженерные покрытия	1	
55.	Семена, корни и конструктивные решения	1	
56.	Биомимикрия в дизайне: проектирование	1	
57.	Фиторемедиация: растения-очистители	1	
58.	Биофильтры и очистка воды	1	
59.	Биопластики из растений	1	
60.	Растения и климат: биоинженерный взгляд	1	
61.	Биоинженерия: за и против	1	
62.	Дебаты: «Трансгенные растения — благо или угроза?»	1	
63.	Выбор темы и планирование проекта	1	
64.	Работа над проектом	1	
65.	Работа над проектом	1	
66.	Оформление результатов	1	
67.	Защита проектов	1	
68.	Подведение итогов курса	1	
	ИТОГО	34	

Планируемые результаты

5класс

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

В результате освоения курса обучающийся:

В сфере гражданского и патриотического воспитания:

- проявляет ответственное отношение к сохранению природного наследия своей страны и родного края;
- осознаёт значение биологических знаний для устойчивого развития общества и сохранения окружающей среды.

В сфере духовно-нравственного воспитания:

- проявляет уважительное отношение к живой природе как общечеловеческой ценности;
- соблюдает нормы экологически ответственного поведения при проведении наблюдений и исследований.

В сфере эстетического воспитания:

- проявляет интерес к изучению разнообразия живой природы;
- осознаёт эстетическую ценность природных объектов и явлений.

В сфере ценности научного познания:

- проявляет устойчивый познавательный интерес к изучению живой природы;
- осознаёт значение наблюдений, эксперимента и исследования как способов научного познания;
- проявляет готовность самостоятельно искать ответы на исследовательские вопросы.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- соблюдает правила безопасного поведения при выполнении практических и лабораторных работ;
- соблюдает санитарно-гигиенические требования при работе с биологическими объектами и оборудованием.

В сфере трудового воспитания:

- проявляет ответственность при выполнении практических и исследовательских работ;
- доводит начатую работу до завершения;
- соблюдает культуру оформления результатов исследования.

В сфере экологического воспитания:

- проявляет ответственное отношение к объектам живой природы;
- оценивает последствия деятельности человека для окружающей среды;
- принимает посильное участие в природоохранной деятельности и экологических инициативах.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Познавательные универсальные учебные действия.

Базовые логические действия

Обучающийся:

- устанавливает существенные признаки биологических объектов и явлений;
- сравнивает, классифицирует и систематизирует объекты живой природы по заданным и самостоятельно выбранным основаниям;
- выявляет причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью организмов и условиями их существования;
- делает выводы на основе результатов наблюдений, исследований и анализа биологической информации;
- применяет логические операции при решении исследовательских и практико-ориентированных биологических задач.

Базовые исследовательские действия

Обучающийся:

- формулирует исследовательские вопросы, определяет цель и задачи исследования;
- под руководством учителя выдвигает предположения (гипотезы) и выбирает способы их проверки;
- планирует последовательность проведения наблюдений, экспериментов и исследований;
- использует доступные методы исследования биологических объектов и явлений;
- фиксирует, анализирует и интерпретирует результаты исследований;
- формулирует выводы в соответствии с поставленной целью исследования;
- с помощью учителя оценивает достоверность полученных результатов и определяет направления дальнейшего исследования.

Работа с информацией

Обучающийся:

- осуществляет поиск биологической информации в различных источниках;
- отбирает информацию в соответствии с поставленной исследовательской задачей;
- под руководством учителя оценивает достоверность полученной информации;

- использует схемы, таблицы, диаграммы, модели и цифровые образовательные ресурсы для анализа информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение

Обучающийся:

- аргументированно выражает собственную точку зрения при обсуждении результатов исследований;
- задаёт вопросы, необходимые для решения исследовательских задач;
- использует биологическую терминологию при устном и письменном представлении результатов;
- представляет результаты исследовательской деятельности в различных формах с учётом поставленной цели и особенностей аудитории.

Совместная деятельность

Обучающийся:

- эффективно взаимодействует с одноклассниками при выполнении практических, лабораторных и исследовательских работ;
- распределяет обязанности при выполнении группового исследования;
- принимает участие в обсуждении способов решения исследовательских задач;
- учитывает мнение других участников совместной деятельности;
- принимает ответственность за выполнение своей части общей работы;
- участвует в совместной оценке результатов исследовательской деятельности.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация

Обучающийся:

- самостоятельно планирует собственную исследовательскую деятельность;
- определяет последовательность выполнения практических и исследовательских действий;
- рационально распределяет время и необходимые ресурсы;
- выбирает способы достижения поставленной исследовательской цели.

Самоконтроль

Обучающийся:

- осуществляет контроль выполнения этапов исследования;
- оценивает качество собственной деятельности и полученных результатов;
- выявляет причины затруднений и ошибок;
- корректирует способы выполнения исследования в соответствии с поставленной целью;
- осуществляет самооценку результатов исследовательской деятельности.

Принятие себя и других

Обучающийся:

- уважительно относится к мнению участников совместной исследовательской деятельности;
- конструктивно воспринимает замечания и рекомендации;
- оценивает собственный вклад в достижение общего результата;
- проявляет готовность к сотрудничеству при решении исследовательских и практических задач;

осознаёт значение совместной исследовательской деятельности для достижения общего результата

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- проводит наблюдения за объектами живой природы с использованием простейшего оборудования и соблюдением правил безопасной работы;

- формулирует исследовательские вопросы под руководством педагога и предлагает способы их изучения;
- выполняет простейшие исследования и практические работы по предложенному алгоритму;
- сравнивает биологические объекты по предложенным признакам, выявляет их сходство и различия;
- фиксирует результаты наблюдений и исследований в исследовательском дневнике, таблицах, схемах, рисунках и фотографиях;
- использует различные источники биологической информации для поиска ответов на исследовательские вопросы;
- представляет результаты собственной исследовательской деятельности в устной, письменной или наглядной форме;
- объясняет значение изученных объектов и явлений живой природы на основе результатов собственных наблюдений;
- применяет полученные биологические знания при решении простых практических и экологических задач в повседневной жизни;
- соблюдает правила экологически грамотного поведения при работе с объектами живой природы и проведении исследований;
- знает базовые понятия: биоинженерия, биотехнология, микроорганизм, биоматериал, гидропоника;
- умеет работать с лупой и световым микроскопом, готовить простые микропрепараты;
- может провести элементарный эксперимент (посев, брожение, проращивание) и зафиксировать результаты.

6 класс

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия:

- Самостоятельно находить, анализировать и интерпретировать информацию о биоинженерных технологиях из разных источников.
- Сравнивать природные и инженерные системы, выявлять общие принципы и различия.
- Моделировать биологические и биоинженерные процессы (клетка как фабрика, генетические схемы, биофильтры).
- Формулировать гипотезы, планировать эксперимент, собирать и анализировать данные, делать выводы.
- Устанавливать причинно-следственные связи между строением растительного объекта и его функцией / инженерным применением.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- Планировать последовательность действий при выполнении лабораторной и проектной работы.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, реактивами, биологическим материалом.
- Контролировать и оценивать результаты эксперимента, сравнивать с ожидаемыми.
- Вносить коррективы в план работы по результатам наблюдений.
- Вести дневник наблюдений, фиксировать ход и результаты работы.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- Работать в паре и группе при выполнении лабораторных работ и проектов.

- Аргументировать свою позицию в обсуждениях и дебатах.
- Представлять результаты своей работы аудитории (устная защита, постер, презентация).
- Задавать вопросы, давать конструктивную обратную связь.

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

- Микроскоп (1 на 2 учеников) и лупы
- Лабораторная посуда: стаканы, пробирки, колбы, пипетки, чашки Петри
- Весы, измерительные приборы, линейки
- Препаровальные наборы (пинцет, скальпель, препаровальная игла)
- Стеклянные предметные и покровные стёкла
- Источники света (настольные лампы)

Дидактические материалы:

- Презентации и видеоматериалы по темам курса
- Карточки с кейсами для анализа
- Шаблоны для дневника наблюдений и проектного плана
- Таблицы для сравнительного анализа

Список используемой литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федера-ции» от 29.12. 2012 г. № 273
2. Бетина В. Путешествие в страну микробов. – М.: Мир, 1976.
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: Уч. пособие /В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. - 294 с.
4. Вакула В. Биотехнология: что это такое? – М.: Молодая гвардия,1989.
5. Голомзик А.М. Новые профессии микробов. – Сверд-ловск: Ср.Уральское изд-во, 1974.
6. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М.: «Акаде-мия», 2003, 464 с.
7. Де Крюи П. Охотники за микробами. – М.: Молодая гвар-дия,1987.
8. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Уч. пособие /Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2003. - 208 с.
9. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиоло-гии. – М.: Наука, 2003. - 248 с.
10. Микромир жизни /Под ред. Д.М. Гольдфарба. – М.: Зна-ние, 1985.
11. Мишустин Е.Н. Емцев В.Т. Микробиология. – М.:Агропромиздат, 2001.
12. Практикум по микробиологии / Под ред. А.И.Нетрусова. М.:Academia, 2005.
13. Сазыкин Ю.О. Биотехнология: Учеб.пособие для студ. высш.учеб.завед./Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чкалова; под ред. А.В. Катлинского. – М.: Изд.центр «Академия», 2006.- 256 с.
14. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология: Учебник для агротехнологов. – М.:ИНФРА-М, 2005. -287 с.
15. Сиротин, А.А. Практикум по микробиологии. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2007, 80 с.
16. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. М.: Мир, 1979.
17. Чурбанова И.Н. Микробиология. – М.: «Высшая школа», 2004
18. Шлегель Г.Г. Общая микробиология. – М.: УРСС, 2002, 302 с.

Интернет- ресурсы:

1. www.it-n.ru,
2. www.zavuch.info,
3. www.1september.ru,
4. http://school-collection.edu.ru
5. http://collegemicrob.narod.ru/microbilogy/(микробиология)