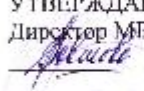


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 3

РАССМОТРЕЛА
на заседании методического совета
от «29» апреля 2025 г.
Протокол № 5

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №3
 А. А. Ковнова
Приказ № ШЗ-13-436/5 от 30.04.2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
по курсу «Основы биотехнологии»
на 2025-2026 учебный год
(платные услуги, не относящиеся к основным видам деятельности,
оказываемые МБОУ СОШ №3)

Срок реализации: 9 месяцев
Возраст обучающихся: 16-17 лет
Автор-составитель программы:
Петренко Е.Н., педагог
дополнительного образования

г. Сургут, 2025

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	Основы биотехнологии
Направленность программы	Естественно научная
Уровень программы	стартовый
ФИО автора (составителя) программы	Петренко Елена Николаевна, педагог дополнительного образования
Год разработки или модификации	2025
Где, когда и кем утверждена программа	Рассмотрена на заседании методического совета от 29.04.2025 г., Протокол № 5. Утверждена директором МБОУ СОШ № 3 Ковшовой А.А. от 30.04.2025 г. Приказ № ШЗ-13-436/5
Информация о квалификации (категории) педагога	высшая квалификационная категория
Цель	формирование образовательной среды, способствующей расширению и углублению знаний в области биотехнологии, удовлетворению склонностей и потребностей учащихся, развитию их познавательной активности.
Задачи	1. Сформировать навыки решения заданий средней и повышенной сложности; 2. Развивать навыки использования биологического оборудования при выполнении практических работ. 3. Развивать умения самостоятельно приобретать и применять знания. 4. Сформировать устойчивый интерес к предмету для дальнейшей самостоятельной деятельности при подготовке к ЕГЭ.
Планируемые результаты освоения программы	Личностные: - умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане; - умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; - способность самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы; - сформированность познавательных интересов, направленных на изучение живого мира; умение доказывать, рассуждать, анализировать, доказывать, делать выводы; - знание основных принципов взаимодействия живых организмов между собой и окружающей средой; - сформированность бережного отношения ко всему живому. Метапредметные: - овладение технологией проектно – исследовательской деятельности, формулировать проблему, выдвигать гипотезу, проводить эксперимент, структу-

	рировать материал, делать выводы; - умение работать с разными источниками информации; - умение сравнивать разные точки зрения и доказывать свое мнение. Предметные: - соблюдение правил работы с биологическими объектами и лабораторным оборудованием, цифровой лабораторией; - знание предмета и основных методов биотехнологии; - понимание и ориентация в сферах применения биотехнологии; - умение классифицировать живые организмы и системы, применяемые в медицине, генной и клеточной инженерии, экологии, сельском хозяйстве, ветеринарии.
Срок реализации программы	1 учебный год (9 месяцев)
Количество часов в неделю/год	2/68
Возраст обучающихся	16-17
Формы занятий	групповая
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	учебный кабинет (включая типовую мебель)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Основы биотехнологии» составлена на основе авторской программы Е.А. Никишовой «Основы биотехнологии».

Курс предназначен для учащихся 11 классов, введен в соответствии с запросом учащихся и их родителей (проведено анкетирование).

Необходимость введения данного курса обусловлена тем, что биологическое образование в системе среднего (полного) общего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью биологии, ее возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научной картине мира. В настоящее время в России развитию биотехнологии уделяется большое внимание, данное направление становится приоритетным и требует подготовки новых кадров, обучение должно начаться еще в школе, оно невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями в биологии. С другой стороны, необходимость углубления знаний по вопросам биотехнологии продиктована следующей проблемой: итоги единого государственного экзамена показали, что в материалы КИМ включены вопросы по биотехнологии, учащиеся недостаточно хорошо ориентируются в данных вопросах. Для выполнения заданий такого типа необходимы более прочные и углубленные знания.

Поэтому большое внимание в программе курса уделено направлениям, методам, достижениям и проблемам в области биотехнологии, решениям актуальных технологических задач в области медицины, генной и клеточной инженерии, экологии, сельском хозяйстве, ветеринарии, морально – этическим аспектам.

В последние годы наблюдается снижение среднего тестового балла, полученного 11 –классниками на экзамене по биологии, а также снижение доли учащихся, получивших высокие тестовые баллы (80-100) на ЕГЭ. В этих условиях перед учителем биологии ставится задача организации внеурочной деятельности школьников, обеспечивающей:

- 1) Повышение эффективности и качества процесса обучения, усиления практической направленности знаний, полученных на уроке, закрепление знаний, умений и навыков в области «Биологии»;
- 2) Активизацию познавательной и творческой деятельности за счет нетрадиционного решения предложенных заданий;
- 3) Подготовку к сдаче основного государственного экзамена.

Значимость курса состоит в том, чтобы определенную часть умений учащихся довести до уровня навыков, но навыков осознанных, основывающихся на должном уровне компетентности учащихся, достигаемом не за счет только тренинга, а благодаря именно систематичности и «методологичности» обучения методам решения заданий от среднего до высокого уровня сложности. Курс имеет направленность на подготовку учащихся к продолжению образования с повышенными требованиями к биологической подготовке учащихся 11 – х классов школы.

Цель курса: формирование образовательной среды, способствующей расширению и углублению знаний в области биотехнологии, удовлетворению склонностей и потребностей учащихся, развитию их познавательной активности.

Достижение данной цели предусматривает реализацию следующих задач:

1. Сформировать навыки решения заданий средней и повышенной сложности;
2. Развивать навыки использования биологического оборудования при выполнении практических работ.
3. Развивать умения самостоятельно приобретать и применять знания.
4. Сформировать устойчивый интерес к предмету для дальнейшей самостоятельной деятельности при подготовке к ЕГЭ.

Содержание программы соответствует целям и задачам как базового, так и профильного обучения.

Курс состоит из трех разделов: «Основы биотехнологии», «Молекулярная биотехнология», «Генная биотехнология». Задания, предлагаемые в данном курсе, интересны и непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся, обеспечить более серьезную подготовку к сдаче основного государственного экзамена.

Общим принципом отбора содержания программы являются: системность, целостность, научность.

Программа рассчитана: на 1 учебный год (9 месяцев), на 68 часов, из расчета 2 учебных часа в неделю. Её реализация предусмотрена с сентября по май включительно.

При изучении курса используются следующие технологии: блочно – модульная, технология критического мышления, проблемное обучение, использование ИКТ.

Формы организации занятий: лекции, семинары, собеседования, консультации, лабораторно – практические работы, программное обучение, зачеты.

Основные методы обучения, виды деятельности учащихся.

На лекционных и практических занятиях используется как объяснительно – иллюстрационный и репродуктивный, так и частично – поисковый методы (в зависимости от учебного материала), реализуется блочно – модульное обучение. При самостоятельном решении заданий в основном используется поисковый метод. В процессе выполнения практических работ по основным разделам курса у учащихся сформируются навыки: выполнения экспериментов, работа с дополнительной литературой, навыки отбора материала с использованием современных электронно – технических средств.

Критерии, позволяющие оценить успешность освоения программы курса.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения самостоятельных и творческих работ. По окончании изучения основных разделов предполагается контроль в форме тестовой работы (от 15 до 25 заданий – 25 – 50 баллов, время выполнения 1 час).

Программа курса предусматривает формирование у учащихся обще учебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

В ходе изучения курса, учащиеся узнают: способы и приемы решения нестандартных заданий;
научатся: выполнять задания более высокой сложности по сравнению с обязательным уровнем; точно и грамотно излагать собственные рассуждения; уметь пользоваться биологическими терминами; применять нестандартные приемы решения заданий; самостоятельно работать с дополнительной литературой.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате реализации программы «Горизонты биотехнологии» учащиеся, достигнут следующих результатов:

Личностные:

- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы;
- сформированность познавательных интересов, направленных на изучение живого мира; умение доказывать, рассуждать, анализировать, доказывать, делать выводы;
- знание основных принципов взаимодействия живых организмов между собой и окружающей средой;
- сформированность бережного отношения ко всему живому.

Метапредметные:

- овладение технологией проектно – исследовательской деятельности, формулировать проблему, выдвигать гипотезу, проводить эксперимент, структурировать материал, делать выводы;
- умение работать с разными источниками информации;
- умение сравнивать разные точки зрения и доказывать свое мнение.

Предметные:

- соблюдение правил работы с биологическими объектами и лабораторным оборудованием, цифровой лабораторией;
- знание предмета и основных методов биотехнологии;
- понимание и ориентация в сферах применения биотехнологии;
- умение классифицировать живые организмы и системы, применяемые в медицине, генной и клеточной инженерии, экологии, сельском хозяйстве, ветеринарии.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов
1	«Основы биотехнологии»	36
2	«Молекулярная биотехнология»	20
3	«Генная биотехнология»	12
ВСЕГО:		68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение (1 ч)

Цели и задачи программы. Предмет биотехнологии. Значение достижений молекулярной биологии, генетики, микробиологии в развитии биотехнологии.

Тема 2. История формирования биотехнологии (2 ч)

1814 г. академик К. С. Кирхгоф получение сахара путем катализа. 1891 г. в США применение диастазы для осахаривания растительных отходов. 1917 г. венгерский инженер К. Эреке ввел термин «биотехнология». В

XX веке активное развитие бродильной и микробиологической промышленности, получение антибиотиков, пищевых концентратов, полученных из дрожжей. 1940 г. первый антибиотик – пенициллин – удалось выделить и очистить до приемлемого уровня. Поиск и налаживание промышленного производства лекарственных веществ, продуцируемых микроорганизмами.

Практическая работа №1 «Способы применения массовой культуры водорослей»

Тема 3. Виды биотехнологии: биоинженерия (2 час)

Биоинженерия – дисциплина, направленная на применение технических подходов в решении медицинских проблем. Разработка искусственных суставов, кардиостимуляторов, биоинженерных протезов кожи, почечного диализа, аппаратов искусственного кровообращения. Компьютерное моделирование белков с новыми свойствами.

Практическая работа №2 «Компьютерное моделирование белков с новыми свойствами».

Тема 4. Виды биотехнологии: биомедицина (1 час)

Пересадка ядер соматических клеток. Получение стволовых клеток. Лечение болезни Паркинсона путем получения из ДНК больного эмбриональных стволовых клеток.

Тема 5. Виды биотехнологии: нано медицина (1 час)

Исправление, конструирование и контроль над биологическими системами организма человека на молекулярном уровне. Доставка лекарственных препаратов к больным клеткам, лаборатории на чипе.

Тема 6. Нанороботы и машины по ремонту клеток (1 час)

Нанороботы – вычислительные гены, обнаруживающие повреждения и инфекции в организме. Нанороботы в крови человека. Нанокompьютерное управление машинами по ремонту клеток. Машины, проникающие в ДНК бактерий, вирусов. Восстановление молекул, клеток, тканей, органов, систем органов, организма в целом.

Тема 7. Виды биотехнологии: биофармакология (1 час)

Получение лечебных средств и средств, для профилактики заболеваний с использованием живых биологических систем и тканей организмов, а также их производных.

Тема 8. Виды биотехнологии: бионика (1 час)

Применение компьютерного анализа в сравнении геномов организмов. Разработка алгоритмов и программ для предсказания изменений белковых молекул.

Тема 9. Виды биотехнологии: биоремедиация (1 час)

Очистка вод, грунтов и атмосферы с использованием растений, грибов, насекомых, червей, бактерий.

Тема 10. Виды биотехнологии: клонирование (1 час)

Клонирование. Получение идентичных организмов путем бесполого размножения. Клонирование молекул, клеток, организмов. ЭКО моральные аспекты.

Тема 11. Виды биотехнологии: генная инженерия (1 час)

Искусственное создание новых сочетаний генов и введение их в клетку для получения новых свойств организма: большей продуктивности, устойчивости к инфекциям или паразитам. Использование геной инженерии в сельском хозяйстве. Получение медицинских микропрепаратов.

Тема 12. Трансгенные растения (2 час)

Пересадка растениям генов других организмов. Тюрингская бацилла в борьбе с колорадским жуком. Устойчивость растений к гербицидам. Трансгенная соя, кукуруза, картофель, маслянистые растения, рапс и их использование. Трансгенные растения и здоровье человека. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными организмами.

Тема 13. Трансгенные животные (2 час)

Первые трансгенные животные. Свиньи с человеческим геном – доноры человеческих органов. Зеленые, светящиеся свиньи. Свиньи с геном шимпанзе. Трансгенные сельскохозяйственные животные и здоровье человека.

Тема 14. Бактерии, строение, жизнедеятельность и использование в народном хозяйстве (7 часов)

Бактерии – объект биотехнологии. Строение и процессы жизнедеятельности бактерий. Типы питания. Использование различных типов брожения для получения продуктов питания.

Практическая работа №3 «Приготовление культуры сенной палочки и изучение продуктов ее жизнедеятельности с помощью цифровой лаборатории».

Практическая работа №4 «Изучение процесса молочнокислого брожения».

Практическая работа №5 «Действие фитонцидов на бактерии».

Практическая работа №6 «Приготовление силоса – пищевой добавки для домашних животных».

Практическая работа №7 «Влияние антибиотиков на жизнедеятельность бактерий»

Тема 15. Биотехнологические функции грибов и использование их в народном хозяйстве (6 часов).

Биотехнологические функции грибов. Антибиотики – продукт жизнедеятельности грибов, их использование. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Синтез белка. Использование каротиноидов в рыбном хозяйстве. Плесневые грибы и пищевая промышленность.

Практическая работа №8 «Изучение дрожжей под микроскопом».

Практическая работа №9 «Размножение и старение дрожжей».

Практическая работа №10 «Влияние антибиотиков на жизнедеятельность плесневых грибов».

Тема 16. Биотехнология на службе человечества (4 часов)

Изготовление вакцин биотехнологическим методом: субъединичные вакцины, поливакцины. Повышение иммунитета с помощью моноклональных антител. Диагностика и лечение заболеваний. Продукты питания на основе ГМО: за и против. Контроль, за созданием и использованием ГМО.

Практическая работа №11 «Оценка качества хлебобулочных изделий».

Практическая работа №12 «Влияние температуры и рН среды на действие ферментов».

Тема 17. Морально – этические аспекты в биотехнологии (1 час)

Проблемы изменения генетической природы человека.

Тема 18. Сетевой биотехнологический кластер в ХМАО – Югре (1 час)

Тема 19. Возникновение молекулярной биотехнологии (1 час)

История становления молекулярной биотехнологии 1917 – 1961 гг. Направления молекулярной биологии в современном мире.

Тема 20. Теоретические основы молекулярной биотехнологии (1 час)

Промышленное производство товаров и услуг при участии живых организмов и биологических систем.

Тема 21. Строение прокариотической клетки (2 часа)

Структурная и функциональная организация клеток бактерий. Вирусы – неклеточная форма жизни. Практическая работа №13 «Изучение бактериальной клетки».

Тема 22. Строение эукариотической клетки (2 часа)

Строение и функциональная организация клеток грибов, растений, животных.

Практическая работа №14 «Изучение грибной, растительной и животной клеток под микроскопом».

Тема 23. Культура эукариотических клеток (2 часа)

Культивирование клеток насекомых, растений и млекопитающих. Питательные среды. Селекционное преимущество культивированных клеток и использование их в селекции растений.

Практическая работа №15 «Выращивание плесневых грибов на питательных средах».

Тема 24. Строение ДНК (3 часа)

История открытия молекулы ДНК. Структура ДНК. Репликация ДНК. Расшифровка генетической информации организмов. Процессы транскрипции и трансляции при биосинтезе белка.

Практическая работа №16 «Компьютерное моделирование ДНК».

Тема 25. Интеграция чужеродной ДНК в тело хозяина (1 час)

Изменение ДНК хозяина вирусами. Вирусные заболевания, попытки их лечения в современной медицине.

Тема 26. Регуляция транскрипции у прокариота и эукариот (2 часа)

Индивидуальный набор регуляторных элементов. Репрессивные гены. Белки блокираторы (специфические белки).

Тема 27. Образование и отбор гибридных клеток (1 час)

Эксперименты по продуцированию антител одного типа. Формирование иммунного ответа организма при введении продуцированных антител.

Тема 28. Гормон роста человека, полученный методом генной инженерии (2 час)

Модификационный гормон роста. Белок, полученный в результате жизнедеятельности некоторых бактерий и дрожжей. используется для контроля роста человека. Перспективы лечения заболеваний, связанных с работой эндокринного аппарата: за и против.

Тема 29. Усовершенствование производства антибиотиков с помощью живых организмов (2 час)

Антибиотики. История создания антибиотиков. Пенициллин и тетрациклин. Бактерии, грибы синтезируют антибиотики как защитное средство в неблагоприятных условиях.

Практическая работа №17 «Действие тетрациклина на плесневые грибы».

Тема 30. Утилизация крахмала с помощью живых организмов (1 час)

Целлюлоза – материал для получения этанола.

Тема 31. Утилизация целлюлозы с помощью живых организмов (2 час)

Выделение прокариотических целлюлозных генов. Клонирование целлюлолитических прокариотических организмов. Выделение эукариотических целлюлазных генов.

Тема 32. Бактерии, стимулирующие рост растений (1 часа)

Синтез фермента бактериальными клетками, контролирующего уровень растительного гормона. Синтез бактериями симбионтами антибиотиков, предотвращающих процесс размножения патогенных микроорганизмов.

Практическая работа №18 «Химический анализ почвы после выращивания растений семейства Бобовых».

Тема 33. Выведение растений устойчивых к насекомым – вредителям (1 час)

Использование бактерий для синтеза белков, препятствующих перевариванию клетчатки в пищеварительной системе насекомых.

Тема 34. Растения, устойчивые к вирусам (1 час)

Пересадка природных генов устойчивости к вирусам от одной линии растений к другой. Иммунизация вирусными генами сельскохозяйственных растений: за и против.

Тема 35. Растения устойчивые к гербицидам (1 часа)

Уменьшение поглощения гербицида растением путем синтеза белка чувствительного к химическим веществам.

Практическая работа №19 «Выращивание саженцев томатов из семян растений, устойчивых к гербицидам».

Тема 36. Растения, устойчивые к грибам и бактериям (1 час)

Синтез растениями хитиназы, которая гидролизует клеточную стенку грибов и бактерий.

Тема 37. Получение растений, противостоящих старению (1 час)

Синтез бактериями бетаина и применение его для замедления процесса старения у сельскохозяйственных и декоративных культур.

Тема 38. Проблемы трансплантации органов и тканей (1 час)

Международный проект «Геном человека» его цели и задачи. Этические проблемы трансплантологии.

Экскурсия в СУРГУ (1 час)**Защита проектов (2 часа)****ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА**

1. Мультимедийное оборудование.
2. Интерактивная доска.
3. Цифровая лаборатория.
4. Световые и электронные микроскопы.
5. Школьная доска.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учителя	Литература для учащихся	Интернет - ресурсы
------------------------	-------------------------	--------------------

1. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 288 с. 2. Биотехнологии [Список статей]// Наука и жизнь. – 2008. - № 6. – С. 26 3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Колосс, 2004. – 296 с. 4. Глик Б. Р., Пастернак Д. – Молекулярная биотехнология. М. 2012. – 589 с. 5. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: «Академия», 2006. – 208 с. 6. Иванова Л.А. Пищевая биотехнология. Кн. 2. Переработка растительного сырья. – М.: Колосс, 2008. – 472 с. 7. Смыков И.Т., Гудков С.А. К вопросу о пищевых нанотехнологиях// Пищевая промышленность. – 2006. - № 7. – С. 28-32.	1. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учебник. - Новосибирск: Сиб. университет. из-во, 2007. – 415 с. 2. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник/В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред. 3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Колосс, 2004. – 296 с.	1. http://www.biotechnolog.ru 2. ru.mobile.wikipedia.org (словарь терминов) 3. my.shared.ru (презентации по микробиологии)
--	---	---