

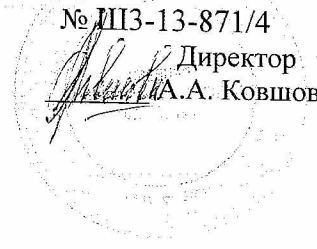


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 3  
(МБОУ СОШ №3)**

Рассмотрено  
на заседании МС  
Протокол № 1  
от 30.08.2024

Согласовано  
30/08.2024  
 А.А. Галанова

Утверждено  
Приказ от 30.08.2024  
№ ПЗ-13-871/4  
 Директор  
А.А. Ковшова



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса «ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»  
на 2024-2025 учебный год  
(платные услуги, не относящиеся к основным видам деятельности,  
оказываемые МБОУ СОШ №3)**

Класс: 11

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов в год: 68 часов

Педагог, реализующий программу:  
учитель биологии  
Петренко Елена Николаевна

г. Сургут  
2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Основы биотехнологии» составлена на основе авторской программы Е.А. Никишиной «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 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 корректировки;

- 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

## **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: наномедицина (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 генной 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. Свины с человеческим геном – доноры человеческих органов. Зеленые, светящиеся свины. Свины 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 теле хозяина (1 час)**

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

**Тема 26. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот (2 час)**

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