

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных  
предметов № 8»

ПРИНЯТО  
на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
от «26» августа 2021 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МОУ «СОШ № 8»

/Михайлова И.И./

Приказ № 237

от «26» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА**  
**«Основы биотехнологии»**  
10-11 класс

Составитель: Карьёнов Владимир Александрович

г. Вологда

## **1. Планируемые результаты освоения**

**Личностными** результатами изучения материалов курса являются:

- Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:
  - с учетом этого многообразия постепенно вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
  - учиться признавать противоречивость и незавершенность своих взглядов на мир, возможность их изменения.
- Учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков.
- Осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал (из максимума), имеющий отношение к своим интересам.
- Приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям.
- Учиться самостоятельно выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение здоровья – своего, а так же близких людей и окружающих.
- Учиться самостоятельно противостоять ситуациям, провоцирующим на поступки, которые угрожают безопасности и здоровью.
- Средством развития личностных результатов служит учебный материал, и прежде всего продуктивные задания учебника, нацеленные на – умение оценивать:
  - риск взаимоотношений человека и природы;
  - поведение человека с точки зрения здорового образа жизни.

**Метапредметными результатами изучения курса «Основы биотехнологии» являются:**

**Регулятивные УУД:**

- Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта.
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.
- Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта).
- Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
- В диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

**Познавательные УУД:**

- Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания).
- Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- Составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- Вычитывать все уровни текстовой информации.
- Уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

**Коммуникативные УУД:**

- Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли,
- договариваться друг с другом и т.д.)

**В результате изучения курса ученик узнает:**

- базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производства;
- этапы и методы основных биотехнологических производств и условия их проведения;
- основное биотехнологическое оборудование;
- биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

**После изучения курса ученик научится:**

- осуществлять биотехнологический эксперимент, используя при этом лабораторное оборудование (микроскопы, термостаты, стерилизаторы и прочее);
- - моделировать биотехнологический процесс, основываясь на лабораторных исследованиях и знании биотехнологического оборудования;
- пользоваться справочной и монографической литературой.

**3. Взаимосвязь учебных дисциплин**

Данный курс необходим, так как показывает новые, нестандартные пути решения технологических проблем, необходимость отказа от устаревших, энергоемких технологий, связанных с неполным использованием сырья, незначительным выходом продукта и с загрязнением окружающей среды отходами производства и вредными выбросами. Кроме того, он закладывает основы для изучения на более высоком уровне дисциплин при получении высшего профессионального образования. Элективный курс «Основы биотехнологии» базируется на знаниях, полученных при изучении школьных курсов химии и биологии.

## 2. Содержание учебного курса «Основы биотехнологии»

Этапы развития биотехнологии.

Объекты биотехнологии: три надцарства: акариоты (безъядерные), прокариоты (предъядерные) и эукариоты (ядерные) и 5 царств: вирусы, бактерии, в том числе микроскопические водоросли, грибы, а также растения и животные, в том числе простейшие.

Строение и органоиды клеток.

Генная и клеточная инженерия – важнейшие методы современной биотехнологии. Методы клеточной инженерии. Генно-инженерные методы, направленные на конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. В результате применения генно-инженерных методов можно получать рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК, для чего производится выделение отдельных генов (кодирующих нужный продукт), из клеток какого-либо организма. Генная инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных.

Культивируемые клетки высших растений - типичные микрообъекты, достаточно простые в культуре, что позволяет применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов, принятых в микробиологии. Клональное микроразмножение растений.

Культуры растительных клеток могут синтезировать самые разнообразные по химической природе вещества. Среди них эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др.

Приспособленность растений. Выделительная активность растений является проявлением фундаментальных свойства всех живых организмов в виду необходимости иметь возможность обмена веществами и энергией с окружающей средой.

Основные понятия клонирование, реконструкция клеток.

Получение иммуноглобулины, продуцируемые одним клоном клеток, методами биотехнологии. Они называются моноклональными антителами. Их продуценты — клетки-гибридомы, являющиеся потомками, полученными при скрещивании В-лимфоцита (плазматической клетки) с опухолевой клеткой. От плазматической клетки-гибридома наследуется способность к синтезу антител, а от опухолевой клетки — способность длительно культивироваться вне организма.

Гибридизация и реконструкция клеток.

Трансформация – направленный перенос и встраивание в генетический аппарат клетки небольшого фрагмента чужеродной ДНК. Она происходит без участия вирусов – бактериофагов.

Бактерии – это настоящие клетки. Вирусы– самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой.

Заболевания различные, вызванные бактериями и вирусами.

Трансдукция — процесс переноса бактериальной ДНК из одной клетки в другую бактериофагом.

Взаимоотношения вирусов и бактерий.

Рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг.

Транскрибирование мРНК со всех структурных генов оперона в виде одного полицистронного транскрипта, с которого в дальнейшем синтезируются отдельные пептиды.

Биотехнология основа для разработки новых лекарственных препаратов.

Биотехнология как производственное направление использующее биологические объекты.

Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.

Трансгенные растения табака и картофеля, экспрессирующие продукт гена LT-B-субъединицы энтеротоксина E.coli.

Генетическая инженерия. Микроорганизмы используемые для генной инженерии, практическое значение работ по этому направлению.

Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии.

Пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств и т.п.

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

**10 класс (34 часа)**

<b>Раздел программы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Практические работы</b>	<b>Воспитательный потенциал</b>
1. Биотехнология: прошлое и настоящее	7		<p>Воспитательные ценности, формируемые в процессе изучения биотехнологии, проявляются в признании: ценности научного знания, его практической значимости, достоверности; ценности биологических методов исследования; понимании сложности и противоречивости самого процесса познания.</p> <p>Развитие познавательных ценностных ориентации содержания элективного курса биологии позволяет сформировать: уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности; понимание необходимости здорового образа жизни; сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Курс «Биотехнология» обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь. Коммуникативные ценностные ориентации курса способствуют: правильному использованию биохимической терминологии и символики; развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии; развитию способности открыто выразить и аргументированно отстаивать свою точку зрения.</p> <p>воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации; воспитание трудолюбия и уважения к труду; формирование новаторского отношения ко всем сферам жизнедеятельности человека; воспитание самостоятельности в приобретении дополнительных знаний и</p>
2. Клеточная инженерия	8	Практическая работа № 1 «Строение растительной и бактериальной клеток». Практическая работа № 2 «Изучение дрожжевых клеток».	
3. Генная инженерия	11		
4. Биотехнология на службе у людей	7	Практическая работа № 3. «Приспособленность растений к условиям внешней среды».	
5. Обобщение	1		
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	

		умений; воспитание чувства патриотизма и гордости за достижения отечественной науки и техники.
--	--	---

### 11 класс

Раздел программы	Кол-во часов	Практические работы	Воспитательный потенциал
1. Введение	2	Лабораторная работа №1 «Строение бактериальной, растительной, грибной и животной клеток».	Воспитательные ценности, формируемые в процессе изучения биотехнологии, проявляются в признании: ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
2. Применение в промышленности и очистке окружающей среды.	5	Практическая работа № 1 «Сравнение ремедиации и биоремедиации».	ценности биологических методов исследования; понимании сложности и противоречивости самого процесса познания.
3. Достижения в медицине	5	Практическая работа № 2 «Оценка состояния противоионфекционного иммунитета». Практическая работа № 3 «Составление родословной (наследование заболеваний)».	Развитие познавательных ценностных ориентации содержания элективного курса биологии позволяет сформировать: уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности; понимание необходимости здорового образа жизни; сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.
4. Результаты программы «Геном человека»	3	Лабораторная работа № 2. «Экстракция ДНК».	Курс «Биотехнология» обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь. Коммуникативные ценностные ориентации курса способствуют:
5. Продукты, содержащие генетически модифицированные источники пищи	16	Практическая работа № 4 «О чем может рассказать упаковка» Лабораторная работа №3 «Определение примесей в сметане». Практическая работа № 5 «Составление индивидуального суточного меню согласно основным принципам здорового питания». Лабораторная работа № 4. «Исследование микробиоты кисломолочных продуктов».	правильному использованию биохимической терминологии и символики; развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии; развитию способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения. воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации; воспитание трудолюбия и уважения к труду; формирование новаторского отношения ко всем сферам жизнедеятельности человека;

		Лабораторная работа № 5 «Лежкость томатов: традиционных и трансгенных». Лабораторная работа № 6 «Изучение устойчивости витамина С (в обычных и ГМО-томатах)». Практическая работа № 6 «Разработка рекомендаций по результатам исследований продуктов на содержание ГМИ».	воспитание самостоятельности в приобретении дополнительных знаний и умений; воспитание чувства патриотизма и гордости за достижения отечественной науки и техники.
6. Заключительный урок по теме курса.	1		
Резервное время	2		
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	

**Воспитательный потенциал учебного курса «Основы биотехнологии» реализуется через:**

- 1) фронтальную, индивидуальную и групповую формы организации учебной деятельности на уроке;
- 2) Различные виды деятельности, такие как:  
 Слушание объяснений учителя; слушание и анализ выступлений своих товарищей; самостоятельная работа с учебником и научно-популярной литературой; написание рефератов и докладов; наблюдение; просмотр учебных фильмов; анализ графиков, таблиц, схем; объяснение наблюдаемых явлений; изучение устройства приборов по моделям и чертежам; анализ проблемных ситуаций; работа с раздаточным материалом; постановка опытов; моделирование и конструирование.



## Оценочные материалы

### Итоговый тест за курс 10 класса

**Вопрос 1.** К задачам современной биотехнологии относятся:

1. создание новых роботов
2. создание новых сортов растений
3. создание новых пород животных
4. создание новых лекарств
5. создание новых микроорганизмов

**Вопрос 2.** Дисциплина, использующая возможности создания новых «живых организмов» с полезными человеку свойствами.

**Вопрос 3.** Соотнесите достижения биотехнологии с периодом его развития

1. допастеровский период
2. послепастеровский период
3. эра антибиотиков
4. эра управляемого биосинтеза
5. эра новой биотехнологии

**Вопрос 4.** Соотнесите открытие в области биотехнологии с именем ученого

1. Александр Флеминг
2. Карл Эрике
3. Луи Пастер

**Вопрос 5.** Соотнесите современные направления биотехнологии с определением

1. Биоинженерия
2. Биомедицина
3. Генетическая инженерия

**Вопрос 6.** Соотнесите методы биотехнологии с определением.

1. Мутагенез
2. Селекция
3. Клеточная инженерия
4. Клонирование
5. Генная инженерия

**Вопрос 7.** Животные, растения, микроорганизмы, вирусы, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии

1. трансгенные организмы
2. живой ген
3. ДНК
4. микробный белок
5. ферменты

**Вопрос 8.** Приведите пример клонирования

**Вопрос 9.** Выберите верные ответы. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества заключается:

1. в предотвращении глобального изменения климата
2. в обеспечении продовольствием населения Земли

3. в принципиальном улучшении сферы медицины
4. в предотвращении кризиса ископаемых ресурсов
5. в профилактике деградации среды обитания (формы жизни)

**Вопрос 10.** К объектам биотехнологий относятся

1. микроорганизмы
2. дрожжи
3. животные
4. растения
5. клетки живых организмов

## **Итоговый тест за курс 11 класса**

### **1. Селекция – это наука:**

- а) об изучении живых организмов
- б) о процессе одомашнивания диких животных
- в) об изучении и распространении флористических групп растений, видов грибов и животных
- г) о создании новых и улучшении старых пород домашних животных и культурных растений

### **2. Какие признаки селекционеры берут за основу?**

- а) полезные для естественного биоценоза
- б) полезные для самого вида
- в) бесполезные для самого вида
- г) полезные для человека

### **3. От чего зависит успех селекционной работы?**

- а) от места проведения селекционных работ
- б) от генетического разнообразия видов, взятых для селекции
- в) от места отбора видов, взятых для селекции
- г) от объёма селекционных работ

### **4. Какой вид отбора предпочтителен в селекции растений?**

- а) искусственный массовый отбор
- б) естественный движущий отбор
- в) естественный стабилизирующий отбор
- г) искусственный индивидуальный отбор

### **5. Процесс повышения жизнеспособности и мощного развития особей – это**

- а) domestикация
- б) гибридизация
- в) гетерозис
- г) ароморфоз

### **6) Какой учёный разработал технологию преодоления бесплодия межвидовых гибридов?**

- а) Т.Морган
- б) С.С.Четвериков
- в) Г.Мендель
- г) Г.Д.Карпеченко

### **7. Каков набор хромосом тетраплоидной гречихи?**

- а) 4 хромосомы
- б) 8 хромосом
- в) 16 хромосом
- г) 32 хромосомы

### **8) Экспериментальное получение мутаций – это:**

- а) гибридизация
- б) гетерозис
- в) мутагенез
- г) чистая линия

### **9) Технология получения необходимых человеку продуктов из живых клеток или с их помощью называют:**

- а) генная инженерия
- б) биотехнология
- в) микробиология
- г) гибридизация

### **10) Н.И.Вавилов является автором закона (гипотезы):**

- а) доминирования
- б) расщепления
- в) гомологических рядов
- г) чистоты гамет

### **11) Верны ли следующие суждения о получении пищевого белка?**

- А) Кормовой белок содержит аминокислоту лизин.

- Б) Пищевой белок получают с помощью микробиологического синтеза.
- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) Верно только А     | 2) Верно только Б       |
| 3) Верны оба суждения | 4) Неверны оба суждения |

**12. Выберите три верных ответа из предложенных, какие признаки характерны для полиплоидных растений?**

- а) крупные размеры
- б) яркий цвет
- в) высокая урожайность
- г) идиоадаптация
- д) активный синтез органических веществ
- е) ароморфоз

**13. В каких центрах происхождения культурных растений произрастают указанные растения? Ответ укажите в виде последовательности цифр.**

**Растения**

- А) капуста, свёкла
- Б) рис, огурец
- В) картофель, ананас
- Г) цитрусовые
- Д) клевер, чечевица
- Е) баклажан, чёрный перец

**Центры происхождения:**

- 1. Южно-азиатский
- 2. Средиземноморский
- 3. Южно-американский

**14. Укажите систематические единицы яблони домашней, начиная с наименьшей. Ответ запишите в виде последовательности цифр.**

- 1. Семейство Розоцветные
- 2. Род Яблоня
- 3. Класс Двудольные
- 4. Вид Яблоня домашняя
- 5. Подцарство Высшие растения
- 6. Отдел Покрытосеменные
- 7. Царство Растения

**15. Решите задачу.**

Скрещивают два растения кукурузы: одно растение имеет матовые нормальные листья, второе растение имеет блестящие листья с надрезанным краем, потомство  $F_1$  было единообразным и имело матовые нормальной формы листья. Затем скрестили другую пару растений с такими же фенотипами, но в потомстве наблюдалось появление двух фенотипических групп растений: 50% с матовыми нормальной формы листьями и 50% с блестящими с надрезанным краем листьями. Составьте схемы скрещиваний. Каковы генотипы родителей и потомства в каждом случае. Объясните результаты скрещиваний. Как определяются доминантные и рецессивные признаки? Какие закономерности проявляются?

Ответы:

- 1) г
- 2) г
- 3) б
- 4) а
- 5) в
- 6) г
- 7) г

- 8) в  
 9) б  
 10) в  
 11) 3  
 12) авд  
 13) 213121  
 14) 4213657  
 15) Решение задачи.

Схема решения задачи включает: 1) 1-е скрещивание: P: ♀ матовые, нормальной формы листа $\times$ ♂ блестящие, с надрезанным краем листа $AABV \times aabb$ G: $AB$ $ab$ $F_1$ : 100% $AaBb$ — матовые, нормальной формы листа; 2) 2-е скрещивание: P: ♀ матовые, нормальной формы листа $\times$ ♂ блестящие, с надрезанным краем листа $AaBb \times aabb$ G: $AB, ab$ $ab$ $F_1$ : 50% $AaBb$ — матовые, нормальной формы листа 50% $aabb$ — блестящие, с надрезанным краем листа; 3) гены, которые определяют матовые листья и их нормальную форму, являются доминантными, так как в результате первого скрещивания все гибриды имели одинаковые признаки — матовые нормальной формы листа; во втором скрещивании произошло расщепление 1 : 1 по двум парам признаков, следовательно, гены А и В находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно.		
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок.	3	
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки.	2	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки.	1	
Ответ неправильный	0	
<i>Максимальный балл</i>	3	

Критерии оценки: с 1 по 11 – по 1 баллу. с 12 по 14 – по 2 балла, задача – 3 балла. Всего – 20 баллов.

«5» - 19-20 баллов

«4» - 16-18 баллов

«3» - 11-15 баллов

«2» - ниже 11 баллов.