

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 178» городского округа Самара

Рассмотрено  
На заседании МО  
«учителей биологии, химии,  
истории, географии»  
Протокол № 1 от  
«28» августа 2020 г.  
Председатель МО  
Нетребская Т.А. /Нетребская Т.А./

Проверено  
« 31 » августа 2020 г.  
Зам. директора по УВР  
Мелекесцева О.П. /Мелекесцева О.П./

Утверждаю  
Директор школы  
Самаркина Н.П.  
Приказ № 255  
от « 1 » сентября 2020 г.



Рабочая программа элективного курса  
«Биотехнология – наука будущего»

Программу разработала  
Учитель биологии и химии  
Лебакина Н.А.

Самара, 2020

## Пояснительная записка

Программа элективного курса по биологии «Биотехнология - наука будущего» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе нормативных и правовых документов..

«Биотехнология-наука будущего» – это интегративный курс, объединяющий несколько отраслей знания – биологию, химию, инженерию – и демонстрирующий применение фундаментальных научных открытий в повседневной жизни человека. Речь идет о современных технологиях производства продуктов питания, медицинских препаратов, парфюмерной продукции и др.

Биотехнология использует все современные знания о биологических организмах, их генетике, физиологии, экологии, и, применяя инженерные подходы (моделирование, математическое прогнозирование и анализ), создает технологии, без которых невозможно представить современную промышленность, сельское хозяйство, медицину и т. д.

Использование биологических систем как основы любой биотехнологии делает продукты более дешевыми, позволяет вырабатывать их в больших количествах, часто улучшает их качество и усвояемость организмами человека и животных, а главное, делает само производство экологически более безопасными. Прежде всего, это касается производства лекарств, заменителей пластмасс и т. д. Биотехнология помогает решать экологические проблемы. Например, можно предотвратить исчезновение редких и исчезающих видов, сохраняя семена, пыльцу, клетки и ткани растений, сперму животных в криобанках в условиях глубокого замораживания при температуре жидкого азота. Экологически чистая переработка отходов, получение топлива также осуществляется с помощью биотехнологий. Биотехнология является, главным образом, прикладной наукой, направленной на внедрение в практику результатов фундаментальных наук. Однако современная фундаментальная наука, которая дала начало биотехнологии, теперь, в свою очередь, не может обходиться без методов и технологий этой науки. Все это делает современную биотехнологию очень перспективной областью, в развитие которой ведущие державы мира вкладывают огромные средства. Вместе с тем биотехнология имеет не только положительные, но и отрицательные стороны. Чрезмерное увлечение генной инженерией, клонирование человека, запрещенное в настоящее время указами президентов России, США и других стран, - указывает на необходимость строжайшего контроля над исследованиями в этой области, а также на важность соблюдения научной этики в этих исследованиях.

Темпы и масштабы развития и применения биологических технологий в различных отраслях промышленности и областях науки быстро возрастают, особенно в США, Японии, Англии, Германии, Франции, Италии и некоторых других странах. В ряде стран утверждены национальные программы в области биотехнологии, которые должны послужить для решения важнейших проблем в области медицины (создание лекарственных препаратов для лечения некоторых, в том числе генетических, заболеваний), экологии (очистка окружающей среды, переработка отходов), сельского хозяйства (повышение продуктивности растений и животных, улучшение качества продуктов) и других. Постепенно на первое место выходит такое направление биотехнологии, как генетическая инженерия, которая позволяет, манипулируя генами, создавать организмы с новыми качествами, так называемые «трансгенные» или генетически модифицированные организмы (ГМО). Последствия создания таких организмов изучены еще недостаточно. Поэтому все чаще поднимается вопрос о биологической безопасности подобных работ. Продукты и предметы, полученные с помощью биологических технологий, все больше и больше окружают нас в повседневной жизни. Необходимо четко знать не только преимущества новых технологий, но и их недостатки.

В соответствии с этим, **основной целью** прохождения настоящего курса – познакомить учащихся с современными способами решения глобальных проблем современности: продовольственной, энергетической, охраны здоровья человека. Курс преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку он способствует формированию экологического мышления у подрастающего поколения.

### Задачи

1. Создать системное представление о биотехнологии, ее возможностях и о связях с другими науками биологического профиля.

2. Познакомить с основными разделами, понятиями и методами биотехнологии.
3. Расширить кругозор учащихся, познакомив их с современными биологическими технологиями, а также с учеными, которые стояли у истоков этой науки.
4. Показать важность и актуальность исследований, связанных с биотехнологией.
5. Заинтересовать учащихся проблемами биотехнологии и других биологических наук.
6. Развить чувство ответственности за совершаемые действия и принимаемые решения на примере негативных экспериментов в области биотехнологии.
7. Развить исследовательские умения.

Таким образом, элективный курс «Биотехнология» показывает, что достижения фундаментальной науки не носят отвлеченный характер, а находят применение в практической деятельности человека. Осуществляется переход от общих вопросов к более частным задачам прикладного использования знаний, полученных в ходе научных исследований. Такой подход должен пробудить в детях стремление к знаниям и к исследовательской работе.

При изучении учащимися элективного курса «Биотехнология, учитель опирается на несколько **основополагающих принципов обучения**:

1. принцип интегративного подхода к обучению. Этот принцип имеет первостепенное значение, так как усвоение получаемых знаний по биотехнологии предполагает тесную взаимосвязь разных уровней. Первый уровень – межпредметный – предполагает взаимосвязь биологии с курсом по химии. Второй уровень – предметный – обусловлен взаимопроникновением разных биологических курсов (ботаники, зоологии, физиологии и других) в процессе становления и изучения биотехнологии. Кроме того, логика освоения материала элективного курса предполагает движение от общего к частному и, на новом уровне, возвращение от частного к общему. Закрепление пройденного осуществляется в виде заданий для самоконтроля, которые даны в конце каждого урока;
2. принцип наглядности;
3. принцип доступности;
4. принцип осознанности.

## Условия реализации программы

- Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, 16-17 лет.
- Продолжительность образовательного процесса - 1 год.
- Количество часов - 1 учебных час в неделю

## Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

В настоящее время биологическое образование должно обеспечить выпускникам высокую биологическую, экологическую и природоохранительную грамотность.

Знания в области основных биологических законов, теорий и идей формируют нравственные нормы и принципы отношения к живой природе. В качестве **ценностных ориентиров** биологического образования выступают объекты, изучаемые в курсе биологии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении современных способов решения глобальных проблем современности.

Основу *познавательных ценностей* составляют научные знания и научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, 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.

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.

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 выражать и аргументирование отстаивать свою точку зрения.

Все выше обозначенные ценности и ценностные ориентации составляют в совокупности основу для формирования ценностного отношения к природе, обществу, человеку в контексте общечеловеческих ценностей истины.

## 2. Планируемые результаты освоения курса

### Личностные результаты освоения элективного курса

#### У учащегося будут сформированы:

- ценности здорового и безопасного образа жизни;
- основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- осознание единства и целостности окружающего мира, возможностей его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.

#### Учащийся получит возможность для формирования:

- чувства гордости за российскую биологическую науку, гуманизма, целеустремленности;
- готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- умения постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

### Метапредметные результаты освоения элективного курса

#### Регулятивные УУД

##### Учащийся научится:

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;

- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

**Учащийся получит возможность научиться:**

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
- самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.

**Познавательные УУД**

**Учащийся научится:**

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.

**Учащийся получит возможность научиться:**

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.

**Коммуникативные УУД**

**Учащийся научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.).

**Учащийся получит возможность научиться:**

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты освоения элективного курса**

**Выпускник научится:**

- объяснять современные методы исследования биотехнологических свойств и явлений;
- понимать сущность и роль биотехнологии;

- анализировать современное состояние и достижения в области молекулярной биологии, генной инженерии и др., в промышленном производстве.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, биотехнологии, медицине и экологии.
- делать выводы о физиологических основах здорового образа жизни и сохранения здоровья.

**Формы работы:**

- лекции с изучением теоретического материала, составлением алгоритмов, опорных конспектов, схем, презентаций;
- семинары, защита рефератов;
- лабораторные работы и практикумы;
- устные сообщения учащихся с последующей дискуссией.

**Формы организации учебного процесса:**

- индивидуальные;
- групповые;
- индивидуально-групповые;
- фронтальные;
- практикумы.

**Методы обучения:**

По источнику знаний: словесные, наглядные, практические.

По уровню познавательной активности: проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный.

По принципу расчленения или соединения знаний: аналитический, синтетический, сравнительный, обобщающий, классификационный.

**Формами контроля** по изучению данного элективного курса будут являться:

- устные и письменные тестовые работы;
- итоговая зачетная работа.

## Тематическое планирование 10 класс

№ урока	Раздел программы. Тема урока.	Кол - во часов	Элементы содержания. Основные понятия.	Требования к уровню знаний учащихся.
Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее (9 часов)				
1	Биотехнология, ее задачи	1	Этапы развития биотехнологии.	Знать современное определение биотехнологии.
2	Вермикультивирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.	1	Биогумус «Вермик» — это перегной, полученный с помощью вермикулирования — переработки различных органических отходов красным калифорнийским червем.	Знать что такое вермикулирование, его преимущества и недостатки.
3	Самая главная молекула живой природы.	1	ДНК, и её строение, значение, возможности.РНК.	Знать об открытиях цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующей развитию биотехнологии.
4	Объекты (биологические системы) биотехнологии. Прокариоты.	1	Объектами биотехнологии являются различные представители живой природы, которые делятся на 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.	Знать объекты (биологические системы) биотехнологии.
5	Строение бактериальной, растительной и животной клеток.	1	Строение и органоиды клеток.	Знать строение клеток и уметь называть основные органоиды и функции клеток бактерий и растений; пользоваться микроскопом и наблюдать за клетками.
6	Объекты (биологические системы) биотехнологии. Эукариоты.	1	Строение и органоиды клеток.	Знать строение клеток и уметь называть основные органоиды и функции клеток эукариотов; пользоваться микроскопом и

				наблюдать за клетками.
7	Изучение дрожжевых клеток.	1	Строение и органоиды клеток.	Знать о способах размножения клеток, уметь работать с микроскопом.
	Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия.	1	Генная и клеточная инженерия – являются важнейшими методами (инструментами), лежащими в основе современной биотехнологии. Методы клеточной инженерии направлены на конструирование клеток нового типа. Они могут быть использованы для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам с образованием клетки, несущей генетический материал обеих исходных клеток, и других операций.	Знать о методах биотехнологии.
8	Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	1	Генно-инженерные методы направлены 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. После проведения определенных манипуляций с этими генами осуществляется их введение в другие организмы (бактерии, дрожжи и млекопитающие), которые, получив новый ген (гены), будут способны синтезировать конечные продукты с измененными, в нужном человеку направлении, свойствами. Иными словами, генная инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных.	Знать о методах биотехнологии.
2. Клеточная инженерия (8 часов)				
8	Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.	1	Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как 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.	Знать о основные понятия и этапы.
9	Вторичный метаболизм	1	Культуры растительных клеток могут синтезировать саамы	Знать понятие вторичный



	растительных культур.		разнообразные по химической природе вещества. среди них эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др.	метаболизм растительных культур.
10	Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.	1	Приспособленность растений. Выделительная активность растений является проявлением фундаментальных свойства всех живых организмов в виду необходимости иметь возможность обмена веществами и энергией с окружающей средой.	Знать о процессе.
11	Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.	1	Основные понятия клонирование, реконструкция клеток.	Знать основные понятия, процессы.
12	История появления на свет овцы Долли.	1	Долли не была самым первым клоном животного, но стала самой знаменитой. В Рослине свой успех держали в секрете до тех пор, пока не удалось запатентовать саму овечку и весь процесс ее создания. Университет Рослина получил от Всемирной организации по охране интеллектуальной собственности эксклюзивные патентные права на клонирование всех организмов вплоть до 2017 года.	Знать основные принципы клонирования.
13	Антитела и антигены.	1	В настоящее время довольно часто методами биотехнологии и/или генной инженерии получают иммуноглобулины, продуцируемые одним клоном клеток. 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.	Знать понятие антитела и антигены, их роль в биотехнологии.
14	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	1	Основные методы современной клеточной инженерии - г и б р и д и з а ц и я ( или фузия) и р е к о н с т р у к ц и я клеток.	Знать о получении и работе моноклальных антител.
15	Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	1	Основные понятия и процессы темы.	Объекты биотехнологии; методы клеточной и генной инженерии; явления трансформации и трансдукции как пути естественного

				изменения генотипов микроорганизмов; пути и возможности целенаправленного изменения человеком
3. Генная инженерия (11 часов)				
16	Трансформация у бактерий.	1	Трансформация – направленный перенос и встраивание в генетический аппарат клетки небольшого фрагмента чужеродной ДНК. Она происходит без участия вирусов – бактериофагов.	Знать использование бактерий в биотехнологии и понятие трансформация.
17	Вирусы и бактериофаги.	1	<b>Бактерии</b> – это настоящие клетки. У них имеется все необходимое для выработки энергии, синтеза необходимых для жизнедеятельности веществ, а также для размножения. Вот только ядра у бактерий нет – генетический материал находится прямо в цитоплазме (внутриклеточной жидкости). <b>Вирусы</b> – самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой. Они состоят лишь из генетического материала (ДНК или РНК), «упакованного» в белковую оболочку.	Знать основные понятия.
18	Незваные «гости», которые становятся хозяевами положения.	1	Заболевания различные, вызванные бактериями и вирусами.	Знать основные понятия.
19	Трансдукция.	1	Трансдукция (от лат. <i>transductio</i> — перемещение) — процесс переноса бактериальной ДНК из одной клетки в другую бактериофагом. Общая трансдукция используется в генетике бактерий для картирования генома и конструирования штаммов. К трансдукции способны как умеренные фаги, так и вирулентные, последние, однако, уничтожают популяцию бактерий, поэтому трансдукция с их помощью не имеет большого значения ни в природе, ни при проведении исследований.	Знать понятие трансдукция.
20	Бактерии защищаются.	1	Оказалось, что в распознавании чужеродных ДНК участвуют не только спейсеры, но и ограничивающие спейсер фрагменты палиндромных повторов. Если при спаривании crРНК с ДНК комплементарным оказывается не только	Знать основные способы защиты у бактерий.

			спейсер, но и окружающие его нуклеотиды, то crРНК узнает «родную» ДНК, и иммунная атака не происходит. Если же спаривается только спейсер crРНК, то это означает чужеродную цепочку, и тогда белки Cas избавляются от паразитической ДНК.	
21	Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК.	1	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	Знать о способах борьбы бактерий против вирусов.
22	Вектор больших перемен.	1	Одними из лучших носителей для введения чужеродной информации в животную клетку являются вектора.	Знать что такое вектора перемен в биотехнологии, и каких видов они бывают.
23	Методы генной инженерии.	1	Рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг.	Знать основные методы генной инженерии.
24	Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.	1	Особенностью прокариот является транскрибирование мРНК со всех структурных генов оперона в виде одного полицистронного транскрипта, с которого в дальнейшем синтезируются отдельные пептиды.	Знать основные понятия.
25	«Работа» генов в чужеродных клетках.	1	Огромное количество биологических исследований начинается с одного простого действия — в клетку вносится чужеродный генетический материал. Это действие называется <i>молекулярным клонированием</i> .	Знать молекулярное клонирование.
26	Обобщение по теме «Генная инженерия».	1	Повторить основные понятия.	Знать основные понятия.
4. Биотехнология на службе у людей (7 часов).				
27	Биотехнология в медицине.	1	Биотехнология значительно облегчает разработку новых лекарственных препаратов, делая их быстродействующими, дешевыми, безопасными и более эффективными.	Знать о важнейших этапах биотехнологии в медицине
28	Новые методы селекции растений.	1	Биотехнология как производственное направление использующее биологические объекты. Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.	Знать об использовании методов селекции в биотехнологии.
29	Области применения трансгенных растений.	1	Трансгенные растения табака и картофеля, экспрессирующие продукт гена LT-B-субъединицы энтеротоксина E.coli.	Знать основные понятия.
30	Взгляд оптимиста и скептика на	1	Генетическая инженерия. Микроорганизмы используемые	Знать о роли генетической

	генномодифицированные продукты питания.		для генной инженерии, практическое значения работ по этому направлению.	инженерии и ГМО.
31	Биотехнология и этика.	1	Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г. В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины. В широком смысле биоэтика относится к исследованию социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы.	Знать основные проблемы решаемые с помощью генетических разработок и этические аспекты.
32	Пищевые добавки.	1	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.	Знать понятие что такое пищевые добавки, какие они бывают, где используются, какую пользу или вред они несут здоровью человека и животных.
33-35	Защита проектов.	1	Работа над проектами и рефератами.	Знать основные понятия.
Итого 35 часов				