

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНО УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5 Г. ЧЕЛЯБИНСКА»**

**ПРОГРАММА  
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Биотехнологии и медицина»**

**(Приложение к программе воспитания МАОУ «СОШ № 5 г. Челябинска)**

**Челябинск, 2023**

## Пояснительная записка

**Программа внеурочной деятельности «Биотехнологии и медицина» составлена в соответствии с нормативными документами:**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ
  2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
  3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 05.07.2021 № 64100).
  4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 05.07.2021 № 64101).
  5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 569 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 17.08.2022 № 69676).
  6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 17.08.2022 № 69675).
  7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 7 июня 2012 г. № 24480)
  8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован Минюстом России 12.09.2022 № 70034).
  9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74223).
  10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74228).
- Учебный план МАОУ «СОШ №5 г.Челябинска».

**Актуальность программы:**

Учебная программа предназначена для понимания современных способов решения глобальных проблем современности: продовольственной программы, охраны здоровья человека, способствуют формированию валеологического, экологического мышления у подрастающего поколения. Данный курс ориентирован на интеграцию биологических знаний со знаниями смежных естественнонаучных предметов, рассматривает вопросы биологии, химии, физики, экологии, генетики, микробиологии. Воспитывающий характер процесса обучения заключается в получении информации о способах сохранения и профилактики здоровья. В связи с этим возникает необходимость создать условия для применения знаний о жизнедеятельности организма, установления гармоничных отношений с природой, формировать ответственное отношение к своему здоровью, а также воспитанию интеллектуальных, морально-волевых, эстетических качеств личности учащихся. Познакомить со специфическими проблемами региона в содержании биологического образования, использованию достижений в области генной инженерии, микробиологии. Включение регионального содержания, который становится важным средством воспитания и обучения, источником разносторонних знаний о жизни региона и всей страны, применения учащимися полученных знаний и умений на практике.

-организовать профориентацию учащихся (формирование знаний о генной и клеточной инженерии, научных достижений в этих областях производства, профессиях, связанных с биотехнологией).

Изучить основы генной и клеточной инженерии, уметь приводить примеры практического использования продуктов, лекарств, ферментов, показывать роль биотехнологии в медицине, очищении окружающей среды, в пищевой промышленности и фармакологии Челябинской области.

-познакомить с нормами использования ГМО и лекарственных препаратов, объяснение роли вакцинации, влияния алкоголя, никотина, наркотиков на организм человека);

Педагог помогает обучающемуся:

- в формировании его российской идентичности;
- в формировании интереса к познанию;
- в формировании осознанного отношения к своим правам и свободам и уважительного отношению к правам и свободам других;
- в выстраивании собственного поведения с позиции нравственных и правовых норм;
- в создании мотивации для участия в социально-значимой деятельности;
- в развитии у школьников общекультурной компетентности;
- в развитии умения принимать осознанные решения и делать выбор;
- в осознании своего места в обществе;
- в познании себя, своих мотивов, устремлений, склонностей;
- в формировании готовности к личностному самоопределению.

**Цель программы:** обеспечить обучающихся необходимой информацией для формирования собственных стратегий и технологий для решения задач современной медицины, сохранения и укрепления здоровья; осмысление здорового

образа жизни, самоопределения личности, ее самореализации; совершенствование знаний, умений по организации поисковой и исследовательской деятельности.

**Задачи:**

- привить познавательный интерес к новому для учеников курсу через систему разнообразных по форме уроков изучения нового материала, лабораторные работы, экскурсии, нестандартные уроки контроля знаний;
- создавать условия для формирования у учащихся предметной и учебно-исследовательской компетентностей:
- обеспечить усвоение учащимися знаний основ биологической науки: важнейших факторов, понятий, биологических законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера в соответствии со стандартом биологического образования;
- способствовать формированию у школьников предметных умений и навыков: умения работать с биологическим оборудованием, наблюдать и описывать явления, сравнивать их, вести наблюдения через систему лабораторных, практических работ и экскурсии;
- продолжить развивать у обучающихся общеучебные умения и навыки: особое внимание уделить развитию умения пересказывать текст, аккуратно вести записи в тетради и делать рисунки.

**Общая характеристика программы курса внеурочной деятельности**

**Учебный курс** предназначен для обучающихся 11 класса, рассчитан на 1 час в неделю.

**Количество часов:** 1 час в неделю в 11 классе по 34 часа в год.

**Форма организации:** предполагает применение коллективных форм организации занятий и использование современных средств обучения, создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, овладение элементарными навыками исследовательской деятельности.

**Ценностными ориентирами содержания курса внеурочной деятельности являются:**

- формирование умения рассуждать как компонента логической грамотности;
- освоение эвристических приемов рассуждений;
- формирование интеллектуальных умений, связанных с выбором стратегии решения, анализом ситуации, сопоставлением данных;
- развитие познавательной активности и самостоятельности учащихся;
- формирование способностей наблюдать, сравнивать, обобщать, находить простейшие закономерности, использовать догадку, строить и проверять простейшие гипотезы;
- формирование пространственных представлений и пространственного воображения;
- привлечение учащихся к обмену информацией в ходе свободного общения на занятиях.

**Особенности работы педагога по программе**

Личностное развитие ребёнка – главная цель педагога. Личностных результатов педагог может достичь, увлекая школьника совместной и интересной им

обоим многообразной деятельностью, позволяющей раскрыть потенциал каждого; используя разные формы работы; устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу; насыщая занятия ценностным содержанием. Задача педагога, транслируя собственные убеждения и жизненный опыт, дать возможность школьнику анализировать, сравнивать и выбирать. В приложениях к программе содержатся методические рекомендации, помогающие педагогу грамотно организовать деятельность школьников на занятиях в рамках реализации программы курса внеурочной деятельности «Биотехнологии и медицина».

**В основу программы внеурочной деятельности положены следующие принципы:**

1. Принцип гуманизации образовательного процесса, предполагающий взаимоотношения в совместной творческой деятельности педагогов, учителей, обучающихся и их родителей.
2. Принцип научной организации
3. Принцип добровольности и заинтересованности обучающихся
4. Принцип системности во взаимодействии общего и дополнительного образования
5. Принцип целостности
6. Принцип непрерывности и преемственности процесса образования
7. Принцип лично – деятельностного подхода
8. Принцип детоцентризма (в центре находится личность ребенка)
9. Принцип комплексного подхода в реализации интегративных процессов
10. Принцип взаимодействия, предполагающий координацию всех образовательных социокультурных институтов в оказании педагогической помощи и поддержки детям разного уровня социализации.

**Виды внеучебной деятельности:**

игровая деятельность;  
познавательная деятельность;  
проблемно-ценностное общение;  
художественное творчество;  
проектная деятельность  
практические занятия  
составление презентаций  
тестовый контроль  
диалог , ролевая игра

**Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

В результате изучения данной программы **в 11 классе** обучающиеся получат возможность формирования

**Личностных результатов:**

уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков;

сотрудничать с учителем и сверстниками в разных ситуациях.

основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий.

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира

**Метапредметными результатами** в 11 классе являются формирование следующих

В ходе изучения курса обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения. В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

УДД: выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

#### **Регулятивные УДД: в 11 классе**

анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты; идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему; выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

#### **Обучающийся сможет:**

определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия

планируемого результата;  
находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;  
работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;  
устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;  
сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:  
определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;  
анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;  
свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;  
оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;  
обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;  
фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.  
Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:  
наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;  
соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;  
принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;  
самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;  
ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности.

### **Познавательные УДД в 11 классе**

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

#### **Обучающийся сможет:**

подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;

выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;

выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;

объединять предметы и явления по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки

### **Коммуникативные УДД: в 11 классе**

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

определять возможные роли в совместной деятельности;

определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;

строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

выделять общую точку зрения в дискуссии;

договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;

организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом)

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;

делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

использовать информацию с учетом этических и правовых норм

**Предметными результатами** являются формирование следующих умений:

#### **в 11 классе**

моделировать поля методов получения продуктов биотехнологии

знать основные теоретические понятия и термины биотехнологии

знать о вкладе известных ученых вирусологов, инфекционистов, генетиков

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе знаний биотехнологии

выполнять учебный проект, связанный с применением достижений генной инженерии в медицине

извлекать информацию из энциклопедий, словарей;

работать с разными источниками информации и владеть основными способами её обработки и презентации

владеть навыками работы с учебной книгой, словарями и другими

информационными источниками, включая СМИ и ресурсы Интернета;

уметь обобщать, делать выводы;

сотрудничать при поиске и отборе информации;

участвовать в дискуссиях, вести диалог;

уметь вести сравнительный анализ.

#### **Контроль уровня обученности**

Класс	Тема	Количество часов
11 класс	Итоговый тест	1

#### **Тематическое планирование**

##### **11 класс (1 час в неделю)**

Темы	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
<b>Раздел 1: Введение</b>	Определять предмет и задачи	<i>Овладевают базовыми</i>

2.ч	биотехнологии. Что такое биотехнология? Характеризуют первые технологии с использованием биологических объектов, основные разделы биотехнологии	<i>понятиями.</i> Определение биотехнологии. Генной и инженерии. Анализируют выступления одноклассников.
<b>Раздел 2: Основы клеточной инженерии</b> 3ч	объяснять причины многообразия веществ, полученных методами биотехнологии; приводить примеры методов биотехнологии осуществлять поиск биологической информации по биотехнологии, решение глобальных проблем, стоящих перед человечеством и роль биотехнологии в решении этих проблем	основные мероприятия по охране здоровья; примеры методов биотехнологии; применять знания для оценки продуктов биотехнологии ; Использовать терминологию и символику при составлении схем, решении задач, составлении проектов. Овладеть умениями при работе с научно-популярной литературой; составлять схемы, таблицы на основе работы с текстом.
<b>Раздел 3: Получение вторичных метаболитов</b> 2ч	понимать, терпеноиды; фенольные соединения выявлять распространение вторичных соединений; приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей метаболитов объяснения области применения; использовать знания о строении веществ и применения на практике .	<i>Иметь представления</i> о фенольных соединениях; <i>Знать</i> типичных представителей метаболитов объяснения области применения; <i>владеть</i> современными методами применения в практической деятельности с применением новых информационных технологий
<b>Раздел 4: Генная инженерия (основные методы)</b> 3ч	объяснять причины многообразия веществ, полученных методами биотехнологии; приводить примеры методов биотехнологии осуществлять поиск биологической информации по биотехнологии критически оценивать и интерпретировать биологическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета	<i>Объяснять</i> получение продуктов генной инженерии . <i>Знать</i> методы биотехнологии; <i>Объяснять</i> причины недостатков метода. <i>Овладеть</i> умениями, пользоваться именными указателями при работе с научно-популярной литературой; составлять схемы, таблицы на основе работы с текстом
<b>Раздел 5: Генная инженерия (применение)</b> (3 ч.)	характеризовать продукты генной инженерии в производстве; описывать получение вакцин методом генной инженерии; приводить примеры практического использования продуктов генной инженерии; анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние	<b>Выполнять</b> учебный проект, связанный с применением достижений генной инженерии в медицине <b>Изучать</b> литературу о выявлении генетических болезней человека и о способах генной терапии. <b>Анализировать</b> влияние социально-экономических

	достижений генной инженерии;	процессов на состояние достижений генной инженерии
<b>Раздел 6: Биотехнология в сельском хозяйстве (3 ч.)</b>	изучать описание о клональном микроразмножении и применение в растениеводстве; изучать описание о технологии и некоторых способах клонального микроразмножения; анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая правонарушения	<b>Анализировать</b> и оценивать достижение биотехнологии хозяйственной деятельности человека в сельском хозяйстве. <b>Устанавливать</b> взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе биологических знаний
<b>Раздел 7 Иммобилизованные ферменты(2 ч.)</b>	осуществлять поиск биологической информации по микробиологии Раскрывают понятие «Инженерная энзимология». выявлять источники ферментов. изучать процессы получения, химические реакции при получении ферментов лактазы инвертазы.	<b>Изучать</b> процессы молочнокислого брожения <b>Изучать</b> применение иммобилизованных ферментов в медицине
<b>Раздел 8 Пищевая биотехнология</b>	описание процессов: хлебопечении, виноделии и пивоварении изучение процессов получения спирта, соков, используя химические реакции. изучение процессов молочнокислого брожения	<b>Характеризовать</b> процессы: пищевой микробиологии, хлебопечения, виноделия и пивоварения <b>Изучить</b> процессы получения спирта, соков, используя химические реакции.
<b>Раздел 9 Наследственные заболевания и лечение (3 ч.)</b>	уметь объяснять причины наследственных заболеваний; изучать характеристику диагностики и причины заболевания; поиск информации о влиянии факторов среды на организм; объяснять причины различных патологий, связанных с мутациями	<b>Уметь</b> объяснять влияние радиоактивных, ультрафиолетовых лучей, химических веществ, приводящих к нарушению генетического кода <b>Планировать</b> и решать генетические задачи
<b>Раздел 10 Генные и хромосомные заболевания (3ч.)</b>	осуществлять поиск биологической информации о заболеваниях, происходящие в генах и хромосомах; изучать характеристику диагностики и причины заболевания; рассматривать генетическую наследственность и причины передачи заболевания.	<b>Уметь</b> объяснять нарушение эндокринной системы, влияние алкоголя. и др вредных в-в; <b>Планировать</b> и решать генетические задачи
<b>Экологическая биотехнология</b>	характеризовать интенсивную и экстенсивную очистку сточных вод; определять пути очистки жидких стоков промышленных предприятий и способы переработка твердых отходов;	<b>Уметь</b> выявлять биodeградацию нефтяных загрязнений с помощью методов биотехнологии; <b>Проводить</b> исследования экологического состояния

	анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды;	Челябинской области
<b>Криосохранение</b>	объяснять традиционные средства сохранения генофонда используя методы биотехнологии уметь объяснять депонирование коллекций растительных клеток; находить и изучать теоретические вопросы криобиологии	<b>Характеризовать</b> генофонд организмов и выявлять факторы влияющие на него <b>Определять</b> пути сохранения генофонда растений и животных;

### Календарно-тематическое планирование курса 11 класса

№ п/п	Раздел	№ урока	Тема урока
	<b>Введение. Предмет биотехнологии (2ч.)</b>	1	<b>Введение .</b> История биотехнологии
		2	Клеточная инженерия животных. Клеточная инженерия растений
2	<b>Основы клеточной инженерии (3ч.)</b>	3	Культуры изолированных клеток и тканей. Использование. Условия культивирования
		4	Питательные среды
		5	Дедифференцировка – основа процесса образования изолированных клеток и тканей. Типы клеточных культур
3	<b>Получение вторичных метаболитов (2ч.)</b>	6	Первичные и вторичные соединения. Алкалоиды. Фенольные соединения. Терпеноиды
		7	Распределение вторичных соединений и их роль в жизнедеятельности клеток.
4	<b>Генная инженерия (основные методы) (3 ч.)</b>	8	Генетическая инженерия и её применение.
		9	Основная технология генетической инженерии. Ферменты в генной инженерии
		10	Векторы, используемые в клонировании ДНК. Гены и их получение. Транскрипция.
5	<b>Генная инженерия (применение) (3 ч.)</b>	11	Генетическая инженерия и её возможности для практики. Продукты генной инженерии в производстве. Получение вакцин методом генной инженерии.
		12	Молекулярная диагностика заболеваний. Генетические болезни человека и генная терапия.
		13	Промышленный синтез белков.
6	<b>Биотехнология в сельском хозяйстве (3 ч.)</b>	14	Клональное микроразмножение. Применение в растениеводстве
		15	Технология и некоторые способы клонального микроразмножения
		16	Оздоровление растений. Селекция растений. Самост. работа №1
7	<b>Иммобилизо</b>	17	Понятие «Инженерная энзимология». Источники ферментов.

	<b>ванные ферменты(2 ч.)</b>		Иммобилизованные ферменты.
		18	Инвертаза (сахараза). Лактаза. Применение иммобилизованных ферментов в медицине.
8.	<b>Пищевая биотехнология (3 ч.)</b>	19	Введение в пищевую микробиологию. Хлебопечение. Виноделие и пивоварение
		20	Получение спирта. Получение соков.
		21	Молочнокислородное брожение
9.	<b>Наследственные заболевания и лечение (3 ч.)</b>	22	Причины наследственных заболеваний.
		23	Влияние факторов среды на организм
		24	Чернобыльская катастрофа
10	<b>Генные и хромосомные заболевания (3ч.)</b>	25	Заболевания, происходящие в генах и хромосомах.
		26	Причины заболевания
		27	Заболевания, связанные с полом. Роль гормонов
11.	<b>Экологическая биотехнология (3 ч.)</b>	28	Интенсивная очистка сточных вод. Экстенсивная очистка сточных вод
		29	Очистка жидких стоков промышленных предприятий. Переработка твердых отходов.
		30	Биодеградация нефтяных загрязнений
12.	<b>Криосохранение (4 ч.)</b>	31	Генофонд и факторы влияющие на него Традиционные средства сохранения генофонда
		32	Сохранение генофонда растений в условиях in vit
		33	Депонирование коллекций растительных клеток
		34	О криосохранении и его возможностях. Теоретические вопросы криобиологии. Обобщение по элективному курсу

### Список литературы и интернет - ресурсов

1. Программы элективного курса «Биотехнология» под редакцией Джамаловой Г. А М.: Дрофа, 2012 (Элективные курсы).
2. Грин. Н, Стаут У, Тейлор Д Биология в 3-х томах , Т 1, Москва Мир 1990г
3. Грин. Н, Стаут У, Тейлор Д Биология в 3-х томах , Т 2, Москва Мир 1990г
4. Грин. Н, Стаут У, Тейлор Д Биология в 3-х томах , Т 3, Москва Мир 1990г
5. Гусев М.В, Минеева Л.А, Москва , " Микробиология" М, Издательский центр" Академия"2003г
6. [www.biodan.narod.ru](http://www.biodan.narod.ru) – «БиоДан. Новости биологии» - авторский сайт, на котором собрана интересная и полезная для учителя научная информация по ботанике, зоологии, генетике, антропологии.

7. Электронное учебное издание «Биотехнология»

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1f5aedb-b05d-4d1d-afc8-e247f48d3eb0/118918/?>