

**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
Раздел 1: Введение	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. Анализировать выступления одноклассников.
Раздел 2: Основы клеточной инженерии 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.
Раздел 3: Получение вторичных метаболитов 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
Раздел 4: Генная инженерия (основные методы) 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
Раздел 5: Генная инженерия (применение) (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	Выполнять учебный проект, связанный с применением достижений генной инженерии в медицине Изучать литературу о выявлении генетических болезней человека и о способах генной терапии. Анализировать влияние социально-экономических

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

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

Календарно-тематическое планирование курса 11 класса

№ п/п	Раздел	№ урока	Тема урока
	Введение. Предмет биотехнологии (2ч.)	1	Введение . История биотехнологии
		2	Клеточная инженерия животных. Клеточная инженерия растений
2	Основы клеточной инженерии (3ч.)	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	Получение вторичных метаболитов (2ч.)	6	Первичные и вторичные соединения. Алкалоиды. Фенольные соединения. Терпеноиды
		7	Распределение вторичных соединений и их роль в жизнедеятельности клеток.
4	Генная инженерия (основные методы) (3 ч.)	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	Генная инженерия (применение) (3 ч.)	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	Биотехнология в сельском хозяйстве (3 ч.)	14	Клональное микроразмножение. Применение в растениеводстве
		15	Технология и некоторые способы клонального микроразмножения
		16	Оздоровление растений. Селекция растений. Самост. работа №1
7	Иммобилизо	17	Понятие «Инженерная энзимология». Источники ферментов.

	ванные ферменты(2 ч.)		Иммобилизованные ферменты.
		18	Инвертаза (сахараза). Лактаза. Применение иммобилизованных ферментов в медицине.
8.	Пищевая биотехнология (3 ч.)	19	Введение в пищевую микробиологию. Хлебопечение. Виноделие и пивоварение
		20	Получение спирта. Получение соков.
		21	Молочнокислородное брожение
9.	Наследственные заболевания и лечение (3 ч.)	22	Причины наследственных заболеваний.
		23	Влияние факторов среды на организм
		24	Чернобыльская катастрофа
10	Генные и хромосомные заболевания (3ч.)	25	Заболевания, происходящие в генах и хромосомах.
		26	Причины заболевания
		27	Заболевания, связанные с полом. Роль гормонов
11.	Экологическая биотехнология (3 ч.)	28	Интенсивная очистка сточных вод. Экстенсивная очистка сточных вод
		29	Очистка жидких стоков промышленных предприятий. Переработка твердых отходов.
		30	Биодеградация нефтяных загрязнений
12.	Криосохранение (4 ч.)	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 – «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/?>