

Муниципальное общеобразовательное учреждение Новомалыклинская
средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза М.С.Чернова
(МОУ Новомалыклинская СОШ)

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 30.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор *МОУ Новомалыклинской
СОШ*
_____ *А.Р.Хамидуллина*
Приказ № 420 от 31.08.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности
«*Биотехнология*»»**

(в рамках мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования»
регионального проекта «Успех каждого ребенка»)

Возраст обучающихся: *14-17*

Срок реализации: *1 год*

Уровень программы: *продвинутый*

Разработчик программы:
*Педагог дополнительного образования
Несмеянкина Татьяна Николаевна
Педагог дополнительного образования
Чекалина Марина Николаевна*

с. Новая Малыкла, 2023г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Планируемые результаты освоения программы	6
1.4. Учебно-тематический план	8
1.5. Содержание учебно-тематического плана.....	10
2. Комплекс организационно-педагогических условий	14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Формы аттестации/контроля	23
2.3. Оценочные материалы.....	23
2.4. Методическое обеспечение программы	23
2.5. Условия реализации программы	24
2.6. Воспитательный компонент	28
3. Список литературы	30

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы:

«Биотехнология» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Локальные акты образовательной организации:

Устав образовательной организации МОУ Новомалыклинская СОШ;

Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МОУ Новомалыклинская СОШ;

Положение о порядке проведения входного, текущего контроля, итогового контроля освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в МОУ Новомалыклинская СОШ;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий: *(указываются в случае реализации программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Положение о реализации дополнительных общеобразовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МОУ Новомалыклинская СОШ;

Направленность (профиль): естественнонаучная

Актуальность программы:

Актуальность Программы заключается в том, что она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки в области биологических наук. Программа содействует в понимании взаимосвязи предметов естественнонаучного цикла: таких как физика, химия, биология и др., тем самым создавая мотивацию для более глубокого изучения школьных предметов. Программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования, федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и способствует:

- формированию у обучающихся современных научных представлений о достижениях, сделанных в наиболее бурно развивающихся областях биологии;
- подготовке обучающихся к объективному восприятию и анализу современных тенденций в науке «Биотехнология»;
- достижению метапредметных результатов, что является востребованным в сегодняшнем образовании и поможет учащимся в дальнейшей жизни;
- формированию и развитию способностей учащихся, выявлению, развитию и поддержке талантливых обучающихся;
- самоопределению в выборе профессии, связанной с какой-либо отраслью биологической науки (биотехнолог, микробиолог, фармацевт, эколог, биоэнергетик, биохимик, генетик и т.д.);
- обеспечению духовно-нравственного, гражданского воспитания учащихся.

Отличительные особенности программы:

Программы заключаются в том, что все разделы предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и практическую работу. Занимаясь по данной Программе, учащиеся получают передовые знания в области биотехнологий, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

Кроме того, педагогом создан отдельный раздел, направленный на развитие навыков исследовательской деятельности.

Новизна программы:

Новизна Программы заключается в использовании разнообразия форм и методов проведения занятий: исследовательская и экспериментальная деятельность учащихся, работа с источниками информации, устные сообщения с последующей дискуссией, сотрудничество при работе в группах, экскурсии, использование учителем современных образовательных технологий. В основе Программы лежит дополнительная общеразвивающая программа «Основы биотехнологии и молекулярной биологии», разработанная педагогом дополнительного образования областного государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодёжи» Чернышевой Н.Л.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 14-17. Юношеский возраст от 14 до 17 лет-пора выработки взглядов и убеждений, формирование мировоззрения. В связи с необходимостью самоопределения возникает потребность разобраться в окружении и в самом себе. Также, появляются мысли и тревоги по поводу профессионального самоопределения в связи со скорым выходом в самостоятельную жизнь. Именно мировоззрение и профессиональное самоопределение становятся основными новообразованиями личности старшеклассников. В этом возрасте происходит систематизация полученных знаний, усвоение теоретических основ различных дисциплин, обобщение знаний в единую картину мира, познание философского смысла явлений. Появляется интерес к содержанию и процессу учения т.к. включаются мотивы самоопределения и подготовки к самостоятельной жизни. Старшеклассники уже готовы к самообразованию

Уровень освоения программы: продвинутый

Наполняемость группы: 10-12 человек

Объем программы: 72 часа

Срок освоения программы: 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа

Форма реализации: с применением дистанционных образовательных технологий

Форма(ы) обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса:

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях – индивидуальная в рамках группы. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся компетенций в области биологии и биотехнологии

Задачи программы:

Образовательные:

- раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе;
- познакомить обучающихся с основными направлениями и методами биотехнологии;
- научить применять методы биотехнологии для изучения природных компонентов;
- показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности;
- расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;

- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов;
- научить выделять новые качества и свойства природных компонентов, устанавливать черты сходства и различия между объектами живой природы;
- сформировать понимание зависимости между внешним строением растений и животных и условиями их существования.

Развивающие:

- развивать умение планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы;
- развить умение проводить эксперименты и исследования в окружающей среде;
- развить навыки исследовательской и проектной деятельности
- развить умения в области информационной культуры (самостоятельный поиск обучение восприятию и переработке информации из СМИ), анализ, обработка информации из литературы, прессы и Интернета,
- развивать умение работать индивидуально и в группе;
- развивать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение

Воспитательные:

- развивать познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- воспитывать необходимость саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха;
- воспитывать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе;
- способствовать пониманию морально-этических проблем развития биотехнологии;
- содействовать профессиональному самоопределению

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные образовательные результаты:

Обучающийся научится:

- понимать роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе;
- называть основные направления и методы биотехнологии;
- применять методы биотехнологии для изучения клеток организмов;
- выделять новые качества и свойства природных компонентов;

- определять области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности;
- характеризовать явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов;
- называть современные методы конструирования клеток и генетических программ организмов;
- определять биологию клонированных и трансгенных организмов;
- понимать зависимость между внешним строением растений и животных и условиями их существования;
- объяснять причины дифференциации клеток на генном уровне, влияние вирусов, бактериофагов, плазмид на естественное изменение наследственных свойств клеток, векторных систем на целенаправленное изменение генома организмов;
- устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойством организма, субстратом и активностью генов в клетках прокариот, свойством тотипотентности и развитием целого растения из одной клетки;
- описывать этапы микрочлонального размножения растений, клонирования беспозвоночных и позвоночных животных, получение моноклональных антител, создание векторов;
- сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, методы традиционной селекции с биотехнологическими методами создания штаммов, сортов

Метапредметные результаты:

Обучающиеся научатся:

- планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств;
- проводить классификацию изученных объектов природы;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы;
- проводить наблюдения за живыми организмами, ставить эксперименты, объяснять их результаты;
- выполнять исследование или проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме;
- находить, анализировать, обрабатывать информацию;
- сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- умение работать индивидуально и в группе

Личностные результаты:

У обучающегося будут сформированы:

- познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога

дальнейшего жизненного успеха;

- чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе;
- понимание морально-этических проблем развития биотехнологии;
- способность обучающихся к профессиональному самоопределению.

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1		Входной контроль/ устный опрос
Раздел 1. Общие принципы выполнения исследовательской работы и проекта (3 ч.)					
1.1.	Тема 1. Общие принципы выполнения исследовательской работы и проекта	3	1	2	Практическая работа
Раздел 2. Биотехнология: прошлое и настоящее (25ч.)					
2.1.	Тема 1. Биотехнология, ее задачи.	2	2	0	Устные сообщения
2.2.	Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии.	4	2	2	Устные сообщения, практическая работа
2.3.	Тема 3. Прокариоты.	5	3	2	Устные сообщения, практическая работа
2.4.	Тема 4. Эукариоты.	10	5	5	Устные сообщения, практическая работа, написание реферата, участие в конкурсах
2.5.	Тема 5. Изучение дрожжевых клеток.	4	2	2	Устные сообщения, практическая работа, написание реферата, участие в конкурсах, тестирование
Раздел 3. Клеточная инженерия(19 ч.)					
3.1.	Тема 1. Культура клеток высших растений.	4	2	2	Практическая работа

3.2.	Тема 2. Клональное микроразмножен ие растений.	4	3	1	Устные сообщения, практическая работа, отчет по экскурсии
3.3.	Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур .	4	2	2	Устные сообщения, практическая работа, наблюдение
3.4.	Тема 4. Клонировани е Позвоночных животных	3	2	1	Устные сообщения, практическая работа, написание реферата
3.5.	Тема 5. Антитела и антигены	4	3	1	Устные сообщения, практическая работа, наблюдение, тестирование
Раздел 4. Генная инженерия (10 ч.)					
4.1.	Тема 1. Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.	7	4	3	Устные сообщения, практическая работа, наблюдение, эксперимент
4.2.	Тема 2. Методы генной инжене рии.	3	2	1	Устные сообщения, практическая работа, написание реферата, тестирование
Раздел 5. Биотехнология на службе у людей (12 ч.)					
5.1.	Тема 1. Биотехнология в медицине	4	2	2	Устные сообщения, наблюдение, беседа, эксперимент
5.2.	Тема 2. Области применения трансгенных растений.	4	3	1	Защита рефератов, наблюдение
5.3.	Тема 3. Биотехнология и этика.	4	2	2	Устные сообщения, тестирование
Раздел 6. Подведение итогов (2 ч.)					
6.1.	Тема 1. Подведение итогов	2	2		<i>Итоговая аттестация/</i> защита исследовательских работ
Итого		72	43	29	

1.5. Содержание учебно-тематического плана

Введение.

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Введение в тему.

Оборудование. Методическая литература

Раздел 1. Общие принципы выполнения научно-исследовательской работы и оформление ее результатов

Тема 1. Общие принципы выполнения научно-исследовательской работы и оформление ее результатов.

Теория. Планирование исследования и наблюдений. Исследовательская деятельность и ее этапы. Выбор темы исследования, постановка целей, задач, определение объекта и предмета исследования, постановка гипотезы. Теоретические методы исследования. Эмпирические методы исследования. Проведение замеров и текущих анализов исследований. Виды научных документов. Поиск информации в печатных и электронных источниках Оформление исследовательской работы и проекта. Подготовка и защита исследовательской работы и проекта. Публичная речь. Требования к публичной речи.

Практика. Практическая работа по теме «Выбор темы исследования, постановка целей, задач, определение объекта и предмета исследования», практическая работа по теме «Классификация методов исследовательской деятельности», практическая работа по теме «Поиск информации в печатных и электронных источниках», практическая работа по теме «Оформление списка литературы».

Практическая работа № 5. Подготовьте публичное выступление по теме

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ

Раздел 2. Биотехнология: прошлое и настоящее

Тема 1. Биотехнология, ее задачи.

Теория. Биотехнология, ее задачи. Вермикулирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему.

Оборудование. Методическая литература

Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии.

Теория. Самая главная молекула живой природы. Объекты (биологические системы) биотехнологии. 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.

Практика. Практическая работа по теме «Сравнение строения растительной, бактериальной и животной клеток под микроскопом», практическая работа по теме «Изучение дрожжевых клеток».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 3. Прокариоты.

Теория. Прокариоты. Виды. Строение.

Практика. Практическая работа по теме «Строение клеток прокариотов».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 4. Эукариоты.

Теория. Эукариоты. Строение и органоиды клеток. Размножение.

Практика. Практическая работа по теме «Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 5. Изучение дрожжевых клеток.

Теория. Дрожжевые клетки. Строение и органоиды клеток. Размножение.

Практика. Практическая работа по теме «Изучение дрожжевых клеток».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Раздел 3. Клеточная инженерия

Тема 1. Культура клеток высших растений.

Теория. Основные методы современной клеточной инженерии - гибридизация (или фузия) и реконструкция клеток. Основные понятия и процессы темы. Культура клеток высших растений - типичные микрообъекты.

Практика. Практическая работа по теме «Культура клеток. Микроскопирование».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 2. Клональное микроразмножение растений.

Теория. Культуры растительных клеток, синтез саамы разнообразные по химической природе вещества: эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др.

Практика. Экскурсия- онлайн в ПКIUPT «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Оборудование. Блокнот, ручка, фото-видео-аудио аппаратура

Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур.

Теория. Вторичный метаболизм растительных культур. Приспособленность растений к условиям внешней среды.

Практика. Практическая работа по теме «Выделение продуктов вторичного метаболизма. Определение наличия в растениях алкалоидов, изопреноидов и фенольных соединений».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 4. Клонирование позвоночных животных.

Теория. Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.

Практика. Практическая работа по теме «Выявление мутагенов в окружающей среде».

Формы контроля: устные сообщения, практическая работа, защита реферата.

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 5. Антитела и антигены.

Теория. Антитела и антигены. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. Видео занятия. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».

Практика. Практическая работа по теме «Строение антигена».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Раздел 4. Генная инженерия

Тема 1. Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.

Теория. Бактерии—это настоящие клетки. Вирусы—самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой. Взаимоотношения вирусов и бактерий.

Практика. Практическая работа по теме «Влияние температуры и pH среды на действие ферментов(амилазы)», практическая работа по теме «Пищевые продукты и здоровье человека».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 2. Методы генной инженерии.

Теория. Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. Видео занятия. Вектор больших перемен. Методы генной инженерии. «Работа» генов в чужеродных клетках. Обобщение по теме «Генная инженерия». Биотехнология в медицине. Новые методы селекции растений. Области применения трансгенных растений. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Биотехнология и этика.

Практика. Практическая работа по теме «Изучение плесневых грибов(белая и сизая плесень)».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Раздел 5. Биотехнология на службе у людей Тема 1. Биотехнология в медицине.

Теория. Биотехнология значительно облегчает разработку новых лекарственных препаратов. Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.

Практика. Эксперимент по теме «Брожение».

Оборудование. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ, микроскопы.

Тема 2. Области применения трансгенных растений.

Теория. Области применения трансгенных растений.

Практика. Работа с литературой, составление таблиц, схем.

Оборудование. Видеофильм

Тема 3. Биотехнология и этика.

Теория. Биоэтика. Круг этических проблем в сфере медицины. Исследование социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы.

Практика. Работа с литературой, решение задач.

Оборудование. Методическая литература

Раздел 6. Подведение итогов**Тема 1. Подведение итогов.**

Теория. Что мы узнали о биотехнологиях. Подведение итогов, обсуждение результатов работ по исследовательским темам.

Оборудование. Готовые исследовательские работы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: МОУ Новомалыклинская СОШ

Время проведения занятий: 15.00

Год обучения: 2023-2024

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 36

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – 01.09.2023-29.12.2023

2 полугодие – 08.01.2024-31.05.2024

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечание
1.	Вводное занятие	1	Беседа	Устный опрос	сентябрь	
2.	Планирование исследования и наблюдений.	1	Беседа, практическая работа	Комплексное занятие	Сентябрь	
3.	Методы исследования. Работа с научной литературой.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Сентябрь	
4.	Требования к оформлению исследовательских работ, оформление мультимедийной презентации. Подготовка и защита исследовательской работы	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Сентябрь	

5.	Биотехнология, ее задачи.	1	Устные сообщения	Лекция	Сентябрь	
6.	Вермикулирование. Экологическое земледелие. Дождевые черви, их польза в почвообразовании.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Сентябрь	
7.	Самая главная молекула живой природы	1	Устные сообщения	Лекция	Сентябрь	
8.	Объекты (биологические системы) биотехнологии.	1	Устные сообщения	Лекция	Сентябрь	
9.	Работа с микроскопом. Акариоты, прокариоты, эукариоты. 5 царств живой природы.	1	Практическая работа	Практическое занятие	Октябрь	
10.	Работа с микроскопом. Строение и органоиды клеток.	1	Практическая работа, тестирование по теме «Объекты биотехнологии»	Практическое занятие	Октябрь	
11.	Прокариоты и их виды.	1	Устное сообщение	Комплексное занятие	Октябрь	
12.	Подразделения надцарства «Прокариоты».	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Октябрь	
13.	Размножение. Классификация организмов по типу метаболизма.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Октябрь	
14.	Строение. Морфология и размеры.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Октябрь	

15.	Строение и органоиды клеток. Продолжительность жизни.	1	Практическая работа, тестирование по теме «Прокариоты»	Практическое занятие	Октябрь	
16.	Эукариоты. Строение и органоиды клеток. Размножение.	1	Устный опрос, участие в конкурсах, практическая работа	Комплексное занятие	Октябрь	
17.	Клетка - целостная система. Опорно-двигательный аппарат клетки.	1	Устный опрос, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
18.	Изучение строения животной и растительной клеток.	1	Устный опрос, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
19.	Биологические полимеры — белки.	1	Устный опрос, написание реферата, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
20.	Органические молекулы — углеводы, жиры и липоиды. Нуклеиновые кислоты.	1	Устный опрос, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
21.	Отличия эукариотов от прокариотов.	1	Устный опрос, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
22.	Сходства и различия в строении клеток, в молекулярных процессах, протекающих в клетках бактерий, архей и эукариот.	1	Устный опрос, практическая работа	Практическое занятие	Ноябрь	
23.	Посадка растений с использованием набора для выращивания биологических культур с автоматизированным контролем.	1	Устный опрос, практическая работа	Практическое занятие	Ноябрь	

24.	Микроскопирование эукариотической клетки.	1	Устный опрос, практическая работа	Практическое занятие	Ноябрь	
25.	Изучение ультраструктуры органоидов и плазмолеммы при помощи электронных микрофотографий.	1	Устный опрос, практическая работа, тестирование по теме «Эукариоты»	Практическое занятие	Ноябрь	
26.	История изучения дрожжевых клеток. Их применение в промышленности и в быту.	1	Написание рефератов, практическая работа	Комплексное занятие	Ноябрь	
27.	Строение и органоиды клеток дрожжей. Размножение.	1	Устный опрос, практическая работа	Комплексное занятие	Декабрь	
28.	Выращивание дрожжевых клеток в чашке Петри с использованием питательной среды. Определение первоначального веса дрожжевых клеток	1	Устный опрос, практическая работа, участие в конкурсах	Практическое занятие	Декабрь	
29.	Изучение полученного материала под микроскопом. Определение конечного веса дрожжевых клеток	1	Практическая работа, тестирование по разделу «Биотехнология, ее задачи».	Практическое занятие	Декабрь	
30.	Культура клеток высших растений.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Декабрь	
31.	Основными методами современной клеточной инженерии - гибридизация (или фузия) и реконструкция клеток.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Декабрь	

32.	Культура клеток высших растений - типичные микрообъекты.	1	Практическая работа	Практическое занятие	Декабрь	
33.	Микроскопирование растительной и животной клетки.	1	Практическая работа, тестирование по теме «Клеточная инженерия»	Практическое занятие	Декабрь	
34.	Клональноемикроразмножениера стений.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Декабрь	
35.	Культуры растительныхклеток.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Январь	
36.	Эфирныемасла, фенольные соединения, алкалоиды,стероиды,терпеноиды	1	Практическая работа, тестирование по теме«Клональное микроразмножение растений»	Комплексное занятие	Январь	
37.	Экскурсия ПКИУПТ «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»	1	Отчёт по экскурсии	Экскурсия	Январь	
38.	Вторичный метаболизм растительных культур.	1	Устное сообщение, практическая работа	Комплексное занятие	Январь	
39.	Приспособленность растений к условиям внешней среды.	1	Устное сообщение, практическая работа	Комплексное занятие	Январь	
40.	Наблюдение за выращенными растениями, ведение дневника.	1	Наблюдение	Практическое занятие	Январь	
41.	Выделение продуктов вторичного метаболизма. Определение наличия в	1	Практическая работа, тестирование по	Практическое занятие	Январь	

	растениях алколоидов, изопреноидов и фенольных соединений.		теме «Вторичный метаболизм растительных культур»			
42.	Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток. Клонирование с целью воссоздания вымерших видов.	1	Написание рефератов, практическая работа	Комплексное занятие	Январь	
43.	Метод генетического перепрограммирования клеток кожи.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Февраль	
44.	Овечка Долли или история развития клонирования живых клеток: этические аспекты и проблемы.	1	Тестирование по теме «Клонирование позвоночных животных»	Практическое занятие	Февраль	
45.	Антитела и антигены. Видео занятия.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Февраль	
46.	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Февраль	
47.	Строение антигена	1	Практическая работа, тестирование по теме «Антитела и антигены»	Практическое занятие	Февраль	
48.	Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	1	Тестирование по разделу «Клеточная инженерия».	Комплексное занятие	Февраль	
49.	Трансформация у бактерий.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Февраль	

50.	Трансдукция.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Февраль	
51.	Вирусы и бактериофаги.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Март	
52.	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Март	
53.	Микроскопирование бактериальной клетки.	1	Практическая работа	Практическое занятие	Март	
54.	Выращивание культуры бактерий в чашке Петри	1	Практическая работа	Практическое занятие	Март	
55.	Заполнение дневника наблюдений по итогам эксперимента	1	Эксперимент, тестирование по теме «Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги»	Практическое занятие	Март	
56.	Методы генной инженерии.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Март	
57.	Новые методы селекции растений. Области применения трансгенных растений.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Март	
58.	Пищевые продукты и здоровье человека.	1	Написание рефератов, тестирование по разделу «Генная инженерия»	Комплексное занятие	Март	

59.	Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень). Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы).	1	Практическая работа	Практическое занятие	Апрель	
60.	Биотехнология и разработка новых лекарственных препаратов.	1	Наблюдение, беседа	Комплексное занятие	Апрель	
61.	Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Апрель	
62.	Эксперимент с брожением. Заполнение дневника наблюдения.	1	Эксперимент	Комплексное занятие	Апрель	
63.	Трансгенные растения: актуальность проблемы	1	Написание рефератов	Комплексное занятие	Апрель	
64.	Генные модификации	1	Наблюдение	Комплексное занятие	Апрель	
65.	Преимущества и недостатки генетически измененных растений.	1	Практическая работа	Комплексное занятие	Май	
66.	Трансгенные растения: ситуация в России и в мире.	1	Написание рефератов, тестирование по теме «Области применения трансгенных растений»	Комплексное занятие	Май	

67.	Биоэтика. Круг этических проблем в сфере медицины.	1	Беседа		Май	
68.	Исследование социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем.	1	Наблюдение, беседа	Комплексное занятие	Май	
69.	Изучение натуральных и искусственных пищевых добавок в условиях лаборатории.	1	Практическая работа	Практическое занятие	Май	
70.	Пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковок: за или против	1	Диспут, тестирование по разделу «Биотехнология на службе у людей»	Диспут	Май	
71.	Защита проектов и исследовательских работ	1	Защита проектов и исследовательских работ	Научно-практическая конференция	Май	
72.	Защита проектов и исследовательских работ	1	Защита проектов и исследовательских работ	Научно-практическая конференция	Май	

2.2. Формы аттестации/контроля

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:

тестирование, лабораторная работа, практическая работа, творческий проект, исследовательский проект, конкурс, олимпиада, конференция, дискуссия,

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:

наблюдение, беседа, опросы, анкетирование, портфолио.

Особенности организации аттестации/контроля:

Входная диагностика осуществляется в начале обучения по Программе и направлена на диагностику начального уровня знаний умений и навыков обучающихся - устный опрос.

Программа предусматривает текущий контроль знаний и умений обучающихся, который проводится в счет аудиторного времени занятий - беседа, тестирование, наблюдение педагога, участие в конкурсах, написание рефератов, практические работы

Промежуточная аттестация проводится в конце изучения Программы в форме защиты исследовательской работы.

2.3. Оценочные материалы

Оценка личностных результатов

- 1.Методика «Уровень воспитанности учащихся»
2. Методика по оценке уровня учебной мотивации старшеклассников (7- 9 классы)
3. Методика по оценке уровня учебной мотивации М.И. Лукьяновой (10-11 классы)
- 4.Методика изучения профессиональной направленности

Оценка метапредметных результатов

- 1.Анкета «Саморегуляция» (разработана на основе опросника²³ «Саморегуляция»А.К. Осницкого для школьников;
2. Анкета «Сформированность универсальных учебных действий» (Тимоннина Л.И.)
- 3.Тест коммуникативных умений (Л.Михельсон)
- 4.Защита исследовательских работ
- 5.Участие в конкурсах, конференциях

Оценка предметных результатов:

- 1.Защита реферата
- 2.Тест по разделам
3. Практические работы по темам

2.4. Методическое обеспечение программы

Методические материалы:

-разработки занятий, лекций, экскурсий;

- инструктивные карты по проведению практических работ;
- тематика рефератов и исследовательских работ;
- требования к рефератам;
- требования к проведению исследовательской работы

Методики и технологии:

Методы обучения: эксперименты, исследования, опыты, беседы, игры, консультации, экскурсии, самостоятельное изучение при работе с литературой, периодическими изданиями.

Педагогические технологии:

- технология развития критического мышления;
- технология кейсов;
- технологии проектного обучения;
- технологии проблемного обучения;
- технологии организации исследовательской деятельности

Краткое описание работы с методическими материалами:

Во время занятий обучающиеся используют инструктивные карты по проведению практических и лабораторных работ; применяют алгоритм для выполнения исследовательской и проектной работы.

2.5. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 10-12 человек отвечающего правилам СанПин;
- наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;
- шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых²⁴ и готовых прототипов проекта;
- наличие необходимого оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Компьютер с монитором интерактивной доской	1	Демонстрация слайдов, видео; рисовать, чертить различные схемы, в реальном времени наносить на проецируемое изображение пометки
Цифровой микроскоп с камерой	1	Используется при проведении лабораторных исследований

Весы лабораторные электронные	1	Взвешивание реактивов в лабораториях
Нитратомер	1	Определять уровень насыщенности жидкостей или продуктов питания вредными для человеческого организма нитратами
Прибор контроля параметров почвы (рН, влагометр, измеритель плодородия)	2	Для измерения параметров почвы и грунта (уровень кислотности рН, показатели плодородности, освещенности, влажности, температуры).
Микроскоп стереоскопический (бинокуляр)	1	Для рассматривания предметов с объёмным их восприятием
Микроскоп школьный	12	Для наблюдения препаратов в проходящем свете в светлом поле. Позволяет изучать окрашенные и неокрашенные биологические объекты в виде мазков и срезов
Чашки Петри пластиковые	12	Используется в биологических и микробиологических лабораториях для выращивания и культивирования микроорганизмов, клеток, тканей и пробиотиков
Пипетки Пастера	12	Устройство, применяемое в микробиологии, а также в биотехнологии для производства посева или пересева культур микроорганизмов
Предметные стекла	12	Используют для подготовки микропрепаратов и последующей их визуализации под микроскопом
Покровные стекла	12	Для изготовления микроскопических препаратов с длительной сохранностью без потери качества
Комплект лабораторного оборудования «Растения и их среда обитания»	1	Предназначен для проведения опытов по биологии: изучение строения растений, признаки жизнедеятельности растений, изучение воды и почвы как среды обитания
Комплект лабораторного оборудования «Сельскохозяйственные культуры»	1	Для демонстрации сельскохозяйственных культур, а также для практического использования учащимися соответствующих знаний по курсу «Биотехнология»
Набор микроскопических	1	Препарат исследуемого объекта,

препаратов		подготовленный на предметном стекле с целью его дальнейшего изучения под микроскопом
Методические пособия (комплект)	1	Методические указания включают в себя работы, посвященные изучению теоретических вопросов основ биотехнологии и приобретению практических навыков проведения исследований
Светодиодная лампа (фитосветильник)	2	для выращивания растений: они выделяют максимум света, но минимум тепла, чем хорошо восполняют дефицит освещения, особенно в зимний период
Контейнер для рассады	8	Служит для выращивания рассады овощей, цветов и других растений
Коллекция семян культурных растений	2	Для изучения семян растений

Информационное обеспечение программы:

Наименование	Ссылка	Область применения
bio-x.ru. Биотехнологический портал: сайт.	http://bio-x.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
bioinformatics.ru: сайт. – Москва, 2010	http://bioinformatics.ru/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Биомолекула: сайт / А. Чугунов (главный редактор)	https://biomolecula.ru/themes/techno	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии: сайт. – Москва, 2006	https://www.obolensk.org/index.htm	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Единое окно доступа к образовательным ресурсам:	http://window.edu.ru/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова: сайт	https://www.biorosinfo.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
АСТА NATURAE / учредители ООО «Акта Натурэ», Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; редакционная коллегия: А. И. Григорьев (главный редактор) [и др.]. – Москва, 2009– . – Ежекв	http://www.actanaturae.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Атлас новых профессий» - альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15–20 лет.	http://atlas100.ru/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Электронные образовательные ресурсы Интернет.	http://new.bgunb.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.	http://www.megabook.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Образовательные ресурсы.	http://edusource.ucoz.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Википедия	http://ru.wikipedia.org	27 Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Библиотека учебных курсов Microsoft	http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
ВикиЗнание: гипертекстовая электронная энциклопедия	http://www.wikiznanie.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-

телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.).

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

2.6. Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы

Создание условий для достижения учащимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей, создание условий для многогранного развития и социализации каждого учащегося

Задачи воспитательной работы

- воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе;
- способствовать формированию ноосферного мышления (сознательный выбор человека в пользу экожизни, позиции "я в природе", любви к природе, осознания своего места в природе и, наконец, сотворчества человека и природы);
- способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь;
- воспитать понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха;
- способствовать профессиональной ориентации

Приоритетные направления воспитательной деятельности

здоровьесберегающее воспитание, культурологическое и эстетическое воспитание, правовое воспитание и культура безопасности учащихся, экологическое воспитание, профориентационное воспитание

Формы воспитательной работы

беседа, лекция, дискуссия, экскурсия, культпоход, прогулка, викторина, трудовой десант, конференция, акция, деловая игра, сюжетно-ролевая игра,

Методы воспитательной работы

рассказ, беседа, лекция, дискуссия, диспут, пример, поручение, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, поощрение, наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

- познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- дисциплинированность, ответственность, волю к достижению желаемого результата

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Региональный этап всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ имени В.И. Вернадского	формировать познавательный интерес к науке при изучении достижений микробиологии и биотехнологии	Очная	октябрь
2.	Региональный этап конкурса научно-исследовательских работ и прикладных проектов учащихся старших классов по теме охраны и восстановления водных ресурсов	формировать познавательный интерес к науке при изучении достижений микробиологии и биотехнологии	Очная	ноябрь
3.	Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ имени Д.И. Менделеева	формировать познавательный интерес к науке при изучении достижений микробиологии и биотехнологии	Очная	декабрь
4.	Региональная научно-практическая конференция школьников «Исследовательская и творческая деятельность учащихся в современном образовательном пространстве»	формировать познавательный интерес к науке при изучении достижений микробиологии и биотехнологии	Очная 29	февраль
5.	VIV межмуниципальный форум научных и творческих достижений «Море талантов»	формировать познавательный интерес к науке при изучении достижений микробиологии и биотехнологии	Очная	апрель

3. Список литературы

для педагога:

1. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.В., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Исследовательская работа школьников. 2001. № 1. С. 24-34.
2. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся (методические рекомендации для учащихся и педагогов) / «Завуч». 2005. №6. С. 4-24.
3. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев. / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2009. – 255 с.
4. Буковский М. Е. Учебно-исследовательские проекты как средство развития ноосферного мышления школьников // Исследовательская работа школьников. — 2004. - № 4 — с. 37-38
5. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе / Н.И. Дереклеева. – М.: Вербум - М, 2010.
6. Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / под ред. к.психол. н. А. С. Обухова. — М.: НИИ школьных технологий, 2006.
7. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004
8. Леонтович А. В. Разговор об исследовательской деятельности: Публицистические статьи и заметки. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006.
9. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
10. Леонтович А.В. Рекомендации по написанию исследовательской работы / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1. – С.102-105.
11. Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» / А.В. Масленникова // Практика административной работы в школе. – 2009. - №5. - С. 51-60.
12. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft):³⁰ Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
13. Прокофьев Ю.В., Прокофьева Л.В. Научно-исследовательская работа «Прикладная экология: из опыта работы» // Биология в школе. – 2009. - №9.
14. Пшенцова И.Л. Технология организации проектной деятельности учащихся / Учебнометодическое пособие /. Сургут. 2004. - учебно-научный центр дополнительного образования – С. 5-10.
15. Савенков А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании // Исследовательская работа школьников. — 2004.- №1—с.22-32.
16. Самошкина Т. Г. Проектная деятельность на уроках биологии [Текст]/Т.Г. Самошкина//Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 138-140.
17. Сборник материалов программы «Развитие одарённости» Московского городского дворца детского (юношеского) творчества за 2005 год / Ред.-сост. А.

В. Леонтович и А. С.

18. Обухов. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2005.
19. Счастливая Т. Н. К вопросу о методологии научного творчества. — М., 2003.
20. Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-45
21. Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта//Город. — 2002. -№3 — с.20-21.

для обучающихся:

1. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 2006 – 231 с.
2. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуйлова - М.: Высшая школа, 1987 - Кн. 1. Проблемы и перспективы - 159 с.
3. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии: Уч. пособие /В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 294 с.
4. Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Ширококов В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2003.
5. Егорова Т. А. Основы биотехнологии: Уч. пособие /Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2003. - 208 с.
6. Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2003. – 248 с.
7. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.:Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
8. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
9. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмидт; пер. с нем. – 2-е изд. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. – 324 с
10. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4- е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
11. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное ³¹ пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
12. Технология биологически активных веществ. Ч.2. Промышленная технология производства ГЛС и фитопрепаратов: учеб.пособие для студентов вузов / Сост.: В.И. Чуешов и др. – Х. : Изд-во НФАУ : Золотые страницы, 2002. – 92 с.
13. Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-25
14. Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта //Город. — 2002. - №3 — с.20-21.
15. Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).

для родителей (законных представителей):

1. Вернадский В. И. О науке. Том II. Научная деятельность. Научное

- образование. / В. И. Вернадский. – М.: РХГИ, 2002. – 137 с.
2. . Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 576 с.
 3. Голицын Г. С. Наука и современность. В сб.: VII юношеские чтения им. В.И. Вернадского. Сборник методических материалов. -М.: 2000.
 4. Двинский В.М. Экологический менеджмент. Основы экологической культуры. Учебное пособие. Книга 1, 2. - Екатеринбург: ООО «УралЭкоЦентр», 2001. – 295с.
 5. Заяц, Р.Г. Биология для школьников, абитуриентов, студентов и слушателей вузов / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. – Минск: Букмастер, 2014. – 256 с.
 6. Кириленко, А. А. Биология. 9-й класс. Подготовка к ГИА-2011: учебно-методическое пособие / А. А. Кириленко, С. И. Колесников, Е. В. Давыденко. – Ростов н/Д.: Легион, 2010. – 348 с.
 7. Лернер Г. И. Биология: новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Г. И. Лернер. – М.: АСТ: Астрель, 2016. – 412 с.
 8. Травникова В.В. Биологические экскурсии: Учебно-методическое пособие. / В.В. Травникова. – СПб.: Паритет, 2002. – 256 с.
 9. Ясвин В. А. Психология отношения к природе / В. А. Ясвин. – М.: Смысл, 2000. – 456 с.

Информация для карточки в Навигаторе

Полное название: «Биотехнология»

Публичное название: «Биотехнология»

Краткое описание:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнология» (далее – Программа) имеет естественнонаучную направленность. Программа направлена на формирование и развитие научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских умений, обучающихся в области естественных наук.