МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 2 Р.П. НОВАЯ МАЙНА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЛЕКЕССКИЙ РАЙОН» УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
МБОУ «СШ № 2 р.п.Новая Майна»
от *«26» мая* 2021 г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДЕНА
Директор МБОУ «СШ № 2
р.п.Новая Майна»
_____ Н.В.Вуйко
«31» мая 2021 г.
Приказ № 80 (о)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Биотехнология»
естественнонаучной направленности

Срок реализации: 1 год
Возраст учащихся: 14 – 17 лет
Уровень: стартовый

Разработчик программы:
Светкина Елена Алексеевна,
методист дополнительного образования,
Нефедкина Ольга Ивановна,
педагог дополнительного образования, учитель химии и биологии

Новая Майна
2021

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнология» (далее - Программа) имеет **естественнонаучную направленность.**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными 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);
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- 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;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных 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»;
- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 № 2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- 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.

Локальные акты ОО:

- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа №2 р.п. Новая Майна муниципального образования «Мелекесский район» Ульяновской области» от 29.01. 2020 года;

- Положение о проектировании ДООП, приказ № 145/1 от 22.10.2020 г
- Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП, приказ № 145/1 от 22.10.2020 г

Актуальность программы

Программа направлена на формирование и развитие научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских умений обучающихся в области естественных наук.

Биотехнология - интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производные для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения. Биотехнология - это единственная дисциплина, объединяющая фундаментальную и прикладную науку, а также производство.

Важнейшим фактором успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования.

Новые методы биотехнологии позволяют манипулировать генами, создавать новые организмы или менять свойства уже существующих живых клеток. Это дает возможность более обширно использовать потенциал организмов и облегчает хозяйственную деятельность человека.

Биотехнология как область знаний и динамически развиваемая промышленная отрасль призвана решить многие ключевые проблемы современности, обеспечивая при этом сохранение баланса в системе взаимоотношений «человек - природа - общество», ибо биологические технологии (биотехнологии), базирующиеся на использовании потенциала живого по определению нацелены на дружественность и гармонию человека с окружающим его миром.

В биотехнологии широко используются генетическая и клеточная инженерия, культивирование тканей многоклеточных организмов, иммунокоррекция, манипуляция с половыми клетками и др. Тесно связана с биотехнологией биоинженерия. Ее задачи - создание биореакторов, аэрирующих устройств, оборудования для стерилизации питательных сред и воздуха, разработка контрольной и измерительной аппаратуры, а также масштабирование и моделирование биотехнологических процессов.

Биотехнология также связана с такими науками, как физиология микроорганизмов, растений и животных, цитология, биохимия, генетика, биофизика, молекулярная биология. С развитием биотехнологии поднялась на новый уровень фармацевтическая промышленность, возрастает роль биотехнологии в защите окружающей среды. Биотехнология вторгается в металлургию и горнодобывающую промышленность, добычу нефти.

Основными направлениями современной биотехнологии являются:

- создание новых биологически активных веществ и лекарственных препаратов для медицины, позволяющих осуществить в здравоохранении раннюю диагностику и лечение тяжелых заболеваний;
- создание микробиологических средств защиты растений от болезней и вредителей, бактериальных удобрений и регуляторов роста растений; новых высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды

сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;

- создание ценных кормовых добавок и биологически активных веществ для повышения продуктивности животноводства. Разработка новых методов биоинженерии для эффективной профилактики, диагностики и терапии основных болезней сельскохозяйственных животных;
- разработка новых технологий получения ценных продуктов для использования в пищевой, химической промышленности, сельском хозяйстве и др.;
- создание технологий глубокой и эффективной переработки сельскохозяйственного сырья, промышленных и бытовых отходов.

Развитие и широкое использование современных биотехнологий в медицине, пищевой, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях экономики является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения.

Важнейшим фактором успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук и их интеграции с другими перспективными смежными областями. Подготовка обучающихся к самостоятельному, осознанному выбору профессии должна являться обязательной частью гармоничного развития каждой личности и неотрывно рассматриваться в связке с физическим, эмоциональным, интеллектуальным, трудовым, эстетическим воспитанием.

Именно в подростковом возрасте происходит знакомство с основами естественных наук в их единстве и взаимосвязях. Это даёт ученику ключ к осмыслению личного опыта, позволяя сделать явления окружающего мира понятными и знакомыми, найти свою нишу (по интересам) в области естественных наук.

Новизна программы заключается в том, что программа предусматривает практико-ориентированное обучение. В основу учебного материала положена система отдельных самодостаточных модулей, посвященных различным отраслям, в технологическом цикле которых применяются биологические процессы (пищевые технологии, молекулярная кухня, косметология, производство БАД, кормов, удобрений).

Отличительной особенностью программы является то, что она компенсирует такие предметные области, которые не рассматриваются в базовом курсе биологии. Программа становится одной из ступеней научно-технического образования и по окончании обучения выпускники могут продолжить свою деятельность самостоятельно.

Адресат программы:

Программа «Биотехнология» предназначена для обучающихся в возрасте от 14 до 17 лет. Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. Количество обучающихся в группе - 12 человек. На обучение по Программе принимаются все желающие, специальный отбор не

проводится.

Старший школьный возраст - 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 старшем школьном 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.

Срок освоения программы, режим занятий

Программа «Биотехнология» рассчитана на один год обучения, 2 часа в неделю, 72 часа в течение учебного года. Занятия по программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий 45 минут, с перерывом 15 минут.

Уровень освоения программы – стартовый.

Формы обучения: очное с использованием электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий (по необходимости).

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, Сферум - общение, E-mail, облачные сервисы и другие).

На занятиях используются разнообразные **формы работы:**

- групповая и индивидуальная работа;
- практическая работа;
- проектная и исследовательская деятельность;
- работа по подгруппам и в микрогруппах.

Методы обучения:

- словесные (лекция, консультация, семинар);
- наглядные: наблюдение (кратковременное и длительное);
- практические (лабораторная, практическая, творческая работа);
- контрольно-диагностические методы (самоконтроль, контроль качества усвоения программы).

Цель и задачи программы

Цель программы - формирование у обучающихся представления о биотехнологии, её современном статусе, этапах развития и основных направлениях - клеточной и генной инженерии.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить обучающихся с основными направлениями и методами

биотехнологии, её значением в жизни человека;

- изучение терминологии и основных биологических открытий в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- формирование знаний о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов;
- формирование навыков проведения научных исследований в области микробиологии.

Развивающие:

- формирование ключевых компетенций обучающихся;
- развитие интереса к научной деятельности;
- развитие у обучающихся логического мышления, изобретательности, самостоятельности, коммуникативных качеств;
- формирование мотивации к творческому поиску решения поставленных задач;
- стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды деятельности.

Воспитательные:

- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- воспитание трудолюбия и уважения к труду;
- формирование новаторского отношения ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитание самостоятельности в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитание чувства патриотизма и гордости за достижения отечественной науки и техники.

Планируемые результаты

Предметные результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся будут знать:

- главные исторические события в развитии биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- «классические» методы молекулярной и клеточной биотехнологии;
- характеристику основных методов биотехнологии (генная, клеточная инженерия, клонирование);
- общие принципы осуществления биотехнологических процессов. достижения биотехнологии в области медицины;
- этические проблемы биотехнологии.

К концу обучения по Программе обучающиеся будут уметь:

- работать с различными источниками информации;
- уметь классифицировать основные отрасли биотехнологии;
- уметь сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии;
- оценивать значение и перспективы развития биотехнологии для решения актуальных вопросов человечества.

Личностные результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся будут знать:

- основные принципы и правила отношения к живой природе;
- основы здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий.

У обучающихся будут сформированы:

- познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);
- эстетическое отношение к живым объектам.

Метапредметные результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся будут:

- владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- уметь находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках);
- уметь анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- владеть целевыми и смысловыми установками в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- уметь адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

1.2. Содержание программы
1.2.1. Учебный план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.1	Вводное занятие.	2	2		*Входной контроль/*
1.2	Тема 1. Знакомство с биотехнологией. Введение в курс.	6	2	4	Беседа, сообщения, тестирование, практическая работа
1.3	Тема 2. Теоретические основы биотехнологии	22	12	10	Устные сообщения, практическая работа, тестирование
1.4	Тема 3. Объекты биотехнологии, принципы их культивирования	16	6	10	Наблюдение, беседа, практическая работа, тестирование
1.5	Тема 4. Биотехнология использования дрожжевых клеток	10	4	6	Наблюдение, беседа, практическая работа, тестирование
1.6	Тема 5. Биотехнологии в жизни человека	8	6	2	Наблюдение, беседа, практическая работа, тестирование
1.7.	Тема 6. Практикум по проектной и исследовательской деятельности	8	2	6	Наблюдение, беседа Практическая работа, защита
	Итого:	**72**	**34**	**38**	

1.2.2. Содержание учебного плана
Содержание учебного плана 1 года обучения
(базовый уровень, 72 часа)

Вводное занятие (2 часа).

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Введение в тему. Уровни организации живой природы: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Научно-технологические особенности современного этапа развития общества.

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы.

Форма контроля: входной контроль – анкетирование, устный опрос.

Тема 1. Знакомство с биотехнологией. Введение в курс **(6 часов)**

Теория: Базовые знания (анализ смежных школьных предметов). Биотехнология, задачи, этапы развития, направления и методы современной биотехнологии: генная инженерия, клеточная инженерия, клонирование. Сферы применения биотехнологии (сельское хозяйство, медицина, пищевая промышленность, энергетика и т.п.), биомедицина, биофармакология, биоинформатика, бионика. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками.

Практика: знакомство с лабораторным оборудованием. Работа с микроскопом (правила обращения с микроскопом, виды микроскопов, практика изготовления микропрепаратов). Знакомство с технологией исследовательской и проектной деятельности.

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы, микроскоп, микропрепараты, лабораторные весы, чашки Петри, пипетки Пастера, микроскоп, микропрепараты, предметные и покровные стекла, нитратомер, гидропонная система, комплект лабораторного оборудования «Растения и их среда обитания», комплект лабораторного оборудования «Сельскохозяйственные культуры», прибор контроля параметров почвы.

Форма контроля: беседа, наблюдение, устные сообщения, практическая работа, тестирование.

Тема 2. Теоретические основы биотехнологии (22 часа)

Теория: Органические соединения: углеводы, липиды, белки. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК. Наследственная информация: генетический код, понятие о генах, генных мутациях. Вирусы. Прокариоты: строение, многообразие, особенности метаболизма, размножение. Эукариоты. Клетка – целостная система. Органоиды. Особенности строения и многообразие клеток грибов, растений, животных. Ткани. Митоз.

Практика: строение клеток прокариот и эукариот, многообразие животных клеток, деление клетки (митоз). Работа с микроскопом, микропрепаратами. Заполнение таблицы «Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток».

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы.

Форма контроля: устные сообщения, практическая работа, тестирование.

Тема 3. Объекты биотехнологии, принципы их культивирования (16 часов)

Теория: Принцип отбора биообъектов для производства. Первичные и вторичные метаболиты. Основные критерии оценки биотехнологических процессов: продуктивность, экологическая чистота, конечная концентрация продукта и т.п. Сверхсинтез продуктов у биообъектов с измененным генотипом. Хранение биообъектов: методы и условия хранения. Периодические пересевы, хранение при низких и ультранизких температурах, хранение в высушенном состоянии. Изменения в клетках при обезвоживании. Условия реактивации и определение жизнеспособности клеток.

Субстраты для культивирования биообъектов. Характеристика важнейших

групп питательных субстратов, используемых в биотехнологии. Составление рецептур питательных сред. Среды для выращивания клеток растений, животных, микроорганизмов. Рост и развитие клеток. Кинетика клеточного роста. Влияние условий среды на рост клеток. Регуляция скорости роста клеток. Основные методы обеспечения асептических условий. Общие принципы и проблемы масштабирования в биотехнологии

Практика: приготовление питательных сред.

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы, лабораторные весы, чашки Петри, пипетки Пастера.

Форма контроля: наблюдение, беседа, устные сообщения, практическая работа, тестирование.

Тема 4. Биотехнология использования дрожжевых клеток (8 часов)

Теория: Дрожжевые клетки. Строение и органоиды клеток. Размножение. История изучения дрожжевых клеток. Их применение в промышленности и в быту. Использование дрожжей в современном производстве

Практика: Выращивание дрожжевых клеток в чашке Петри с использованием питательной среды. Изучение полученного материала под микроскопом. Определение веса дрожжевых клеток в начале эксперимента и в конце.

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы, лабораторные весы, чашки Петри, пипетки Пастера.

Форма контроля: беседа, наблюдение, опрос, практическая работа.

Тема 5. Биотехнологии в жизни человека (8 часов)

Теория: Развитие медицины. Фармакология. Стволовые клетки. Представление о клеточной и генной инженерии. Трансплантология. Создание искусственных органов. Клонирование. Этические проблемы в современной медицине.

Производство пищевых продуктов, пищевых добавок. Генетически модифицированные продукты. Использование биомассы для подкормки с/х животных, при производстве строительных материалов.

Малоотходные технологии. Отходы биотехнических производств и пути их утилизации. Биоочистка отходов производства. Переработка ТБО.

Практика: правила обращения с ТБО, сортировка мусора, экскурсии на предприятия (по возможности), проведение мастер-классов, просветительских мероприятий.

Используемое оборудование: ноутбук, дидактические материалы.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, сообщения, практическая работа, тестирование.

Тема 6. Практикум по проектной и исследовательской деятельности (8 ч.)

Теория: Выбор темы проектной или исследовательской работы по курсу. Теоретическая проработка вопросов.

Практика: Работа по выбранной теме (индивидуально или по группам).

Используемое оборудование: ноутбук, химическая посуда, микропрепараты, микроскоп, электронные весы (в соответствии с выбранными темами)

Форма контроля: Защита проектов и исследовательских работ.

2. Комплекс организационно-педагогических условий
2.1. Календарный учебный график

№ занятия п/п	месяц	число	Время проведения	Место проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1					**2**	**3**	**4**	**5**
1					Вводное занятие.	**2**	Комплексное занятие	Тестирование
Тема 1. Знакомство с биотехнологией. Введение в курс (6 часов)								
2					Биотехнология: этапы развития, предмет и задачи. Направления современной биотехнологии	**2**	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
3					Знакомство с лабораторным оборудованием	2	Практическое занятие	Практическая работа
4					Знакомство с технологией исследовательской и проектной деятельности.	2	Комплексное занятие	Практическая работа
Тема 2. Теоретические основы биотехнологии (22 часа)								
5					Органические соединения: углеводы, липиды, белки.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
6					Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
7					Наследственная информация: генетический код, понятие о генах, генных мутациях	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
8					Вирусы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
9					Прокариоты: строение, многообразие	2	Практическое занятие	Практическая работа
10					Прокариоты: метаболизм, размножение	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа

11					Эукариоты. Клетка – целостная система	2	Практическое занятие	Практическая работа
12					Особенности строения клеток грибов и растений.	2	Практическое занятие	Практическая работа
13					Особенности строения и многообразие животных клеток.	2	Практическое занятие	Практическая работа
14					Размножение эукариотической клетки (митоз)	2	Практическое занятие	Практическая работа
15					Обобщение по теме «Теоретические основы биотехнологии»	2	Комплексное занятие	Сравнительный анализ, тестирование
Тема 3. Объекты биотехнологии, принципы их культивирования (16 часов)								
16					Принципы отбора объектов для биотехнологических процессов.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
17					Особенности мутантов и рекомбинантов.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
18					Способы усиления активности биообъектов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
19					Субстраты для культивирования биообъектов	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
20					Приготовление питательных сред	2	Практическое занятие	Практическая работа
21					Рост и развитие клеток. Регуляция роста клеток	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
22					Клеточные культуры, современные проблемы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
23					Обобщение по теме	2	Семинар	Беседа, тестирование Практическая работа

Тема 4. Биотехнология использования дрожжевых клеток (10 часов)								
24					История изучения дрожжевых клеток. Их применение в промышленности и в быту.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
25					Строение и органоиды клеток дрожжей. Размножение.	2	Комплексное занятие	Практическая работа *«Выращивание дрожжевых клеток»*
26					Использование дрожжей в современном производстве	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа, сообщения
27					Изучение полученного материала под микроскопом.	2	Практическое занятие	Наблюдение, анализ, заполнение дневника
28					Обобщение по теме	2	Семинар	Беседа, тестирование
Тема 5. Биотехнология в жизни человека (8 часов)								
29					Биотехнологии в медицине	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
30					Биотехнологии в пищевой промышленности	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
31					Биотехнологии в сельском хозяйстве	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа
32					Биотехнологии и коммунальные проблемы	2	Комплексное занятие	Наблюдение, анализ, беседа

Тема 6. Практикум по проектной и исследовательской деятельности (8 часов)								
33					Выбор темы проектной или исследовательской работы по курсу	2	Комплексное занятие	Анализ, беседа
34					Работа по выбранной теме (индивидуально или по группам)	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа Практическая работа
35					Работа по выбранной теме (индивидуально или по группам). Подготовка презентации.	2	Комплексное занятие	Наблюдение, беседа Практическая работа
36					Итоговое занятие. Презентация работ	2	Конференция	Защита проектов и исследовательских работ
					ИТОГО за год	**72 часа**		

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 12 человек;
- наличие столов, стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся, доска;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература;
- наличие необходимого оборудования согласно перечню

№	Наименование оборудования	Кол-во
1	Весы лабораторные электронные	1
2	Микроскоп	1
3	Набор микроскопических препаратов	1
4	Чашки Петри пластиковые	12
5	Пипетки Пастера	12
6	Предметные стекла	12
7	Покровные стекла	12
8	Комплект лабораторного оборудования «Растения и их среда обитания»	1
9	Комплект лабораторного оборудования «Сельскохозяйственные культуры»	1
10	Нитратомер	1
11	Методические пособия (комплект)	1
12	Дидактические пособия (комплект)	2
13	Гидропонная система	1
14	Прибор контроля параметров почвы	2
15	Контейнер для рассады	8
16	Ноутбук	1

Для использования в образовательном процессе элементов электронного обучения и обучения при необходимости 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, Сферум - общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Кадровое обеспечение: занятия проводит педагог дополнительного образования, отвечающий всем требованиям квалификационной характеристики для соответствующей должности педагогического работника.

Набор детей в группу осуществляется на основании результатов

предварительного индивидуального собеседования и анкетирования с целью ознакомления с интересами и потребностями детей, выявления мотивов их выбора и характера заинтересованности в занятиях.

Наполняемость учебных групп: 12 - 15 человек.

Общие принципы отбора материала программы:

- актуальность, научность, наглядность;
- доступность для учащихся 14-17 лет;
- целостность, объективность, вариативность;
- систематичность содержания;
- практическая направленность;
- реалистичность - с точки зрения возможности усвоения основного содержания программы.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для оценки результативности занятий применяется входной, промежуточный и итоговый контроль.

Цель входного контроля – диагностика имеющихся знаний и умений обучающихся, осуществляется при наборе группы.

Промежуточный контроль проводится по итогам 1 полугодия.

Формы оценки: тестирование, опрос.

Итоговый контроль проводится по завершении освоения программы. Используются следующие методы контроля знаний и умений:

- тестовые задания;
- отчёты о проделанной работе, отчет об экскурсии, публичная защита проектов и исследовательских работ.

В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работы, оформления результатов.

В пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающимися планируемых результатов, входят тесты.

Формы аттестации

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Входной	Тестирование Тест по теме «Знакомство с биотехнологией»	Сентябрь
Текущий	Беседа. Тестирование. Наблюдение педагога. Сообщения обучающихся.	В течение года
Промежуточный	Тестирование.	Декабрь.
Итоговый	Защита проектов, исследовательских работ.	Май.

Оценочные материалы для диагностики знаний обучающихся

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения обучающихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать

из обучающихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем тестирования, анкетирования детей, собеседованием. По результатам входной диагностики комплектуются группы, составляется на основе данной программы учебно-тематический план для каждой группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

Входная диагностика знаний, умений и навыков обучающихся проходит с использованием анализа критериев, указанных в таблице:

Уровень знаний, умений и навыков		
Низкий	**Средний**	**Высокий**
Имеет слабые знания по основным понятиям и законам экологии, не проявляют интерес к изучению естественнонаучных дисциплин; не владеют методами работы с новым высокотехнологичным научно-исследовательским оборудованием и технологиями; не обладают знаниями в области экологического мониторинга, использования, охраны и защиты окружающей среды; не владеют принципами и методами мониторинга природных объектов и знаниями по основам рационального природопользования	Имеет элементарные знания по основным понятиям и законам экологии, проявляет интерес к изучению естественнонаучных дисциплин, но не может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях; владеют методами работы с новым высокотехнологичным научно-исследовательским оборудованием и технологиями, но не может их воспроизводить самостоятельно; обладают знаниями в области экологического мониторинга, использования, охраны и защиты окружающей среды на начальном уровне; владеют принципами и методами мониторинга природных объектов и знаниями по основам рационального природопользования, но не может их воспроизводить самостоятельно	Имеет общие знания по основным понятиям и законам экологии, экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях, проявляет интерес к изучению естественнонаучных дисциплин; владеют методами работы с новым высокотехнологичным научно-исследовательским оборудованием и технологиями, может их воспроизводить самостоятельно; обладают знаниями в области экологического мониторинга, использования, охраны и защиты окружающей среды на базовом уровне; владеют принципами и методами мониторинга природных объектов и знаниями по основам рационального природопользования, может их воспроизводить самостоятельно

При оценке усвоения материала программы применяются следующие методы диагностирования: собеседование, обсуждение, анкетирование, тестирование, визуальный контроль, диспут, круглый стол, тренинг, работа с картами, лабораторная работа, защиты исследовательских работ, наблюдения, конкурс.

Конечный результат освоения данной программы отсрочен во времени. Это

формирование экологически грамотной творческой личности обучающегося, умеющей проецировать знания, полученные в процессе освоения данной программы на деятельность, преобразующую окружающую действительность. Положительным результатом образовательной деятельности является самоопределение обучающегося - жизненное, социальное, личностное и профессиональное.

Результативность освоения программы - индивидуального образовательного маршрута - оценивается как на уровне знаний, умений и навыков, так и личностной характеристики обучающегося. Таким образом, занятия - это не только процесс освоения знаний, умений и навыков, но и способ познания себя, формирования отношений с товарищами, умения действовать сообща, радоваться достижениям коллектива и товарищей. Это еще и воспитание терпения, сосредоточенности, интереса к процессу и результатам труда, условия проявления инициативы и творчества. В процессе занятий отслеживаются личностные качества обучающегося: ценности, интересы, склонности, уровень притязаний, уровень профессионального самоопределения, положение обучающегося в объединении; осуществляется экспертиза деловых качеств обучающегося.

2.4. Методическое обеспечение
Организация образовательного процесса

Занятия по дополнительной образовательной общеразвивающей Программе «Биотехнология» осуществляются в очной форме.

Используемые методы обучения:

- словесный;
- наглядный практический;
- частично-поисковый,
- исследовательский проблемный;
- дискуссионный;
- проектный.

Формы организации учебного занятия:

- беседа;
- встреча с учеными;
- защита проектов;
- круглый стол;
- лабораторное занятие;
- лекция;
- «мозговой штурм»;
- наблюдение;
- эксперимент.

Педагогические технологии, применяемые при реализации Программы:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология исследовательской деятельности;

- технология проектной деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- здоровьесберегающая технология.

Построение учебного занятия осуществляется с учетом создания и поддержания высокого уровня познавательного интереса и активности обучающихся, целесообразного расходования времени занятия; применения разнообразных педагогических средств обучения; личностно-ориентированного взаимодействия педагога с ребенком; практической значимости полученных знаний и умений.

Программа обеспечивает преемственность, как в содержании, так и в методах обучения, каждая тема курса опирается на науку и действительность и использует в своем содержании межпредметные и метапредметные связи.

В конце каждого раздела курса предусмотрены занятия обобщения и систематизации. Уровень программных требований может быть уменьшен или расширен в зависимости от интересов и возможностей учащихся.

– Принципы обучения

Программа построена на соблюдении общепризнанных, основополагающих принципах обучения:

- принцип сознательности и активности учащихся;
- принцип наглядности обучения;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип прочности обучения: в современном обучении мышление главенствует над памятью;
- принцип доступности;
- принцип научности;
- принцип связи теории с практикой.
- принцип непосредственного участия;
- принцип гуманного отношения к природе.

2.5. Список литературы

Литература для педагога:

1. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009.

2. Микробиология: 10 – 11 классы: методическое пособие. - М.: Вентана –Граф, 2012. – 64 с. – (Библиотека элективных курсов).

3. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 1978 - 231 с.

4. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев. / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2009. – 255 с.

5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1-3. М.: Лаборатория знаний,
2019.

6. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе / Н.И. Дереклеева. – М.: Вербум - М, 2010.

7. Леонтович А.В. Рекомендации по написанию исследовательской работы / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1.

8. Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» / А.В. Масленникова // Практика административной работы в школе. – 2009. - №5.

9. Одаренные дети: концептуальные основы работы с одарѐнными детьми в системе дополнительного образования. - М.: ЦРСДОД Минобразования России, 1998.

10. Прокофьев Ю.В., Прокофьева Л.В. Научно-исследовательская работа «Прикладная экология: из опыта работы» // Биология в школе. – 2009. - №9.

11. Пшенцова И.Л. Технология организации проектной деятельности учащихся / Учебно-методическое пособие / Сургут. 2004.

12. Савенков А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании// Исследовательская работа школьников. — 2004, №1.

13. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 2003.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 2006.

2. Кузнецов И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.

Перечень интернет-ресурсов

1. Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ *(большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);*
2. Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.redu.ru/;
3. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru;
4. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru
5. Электронный учебник (лабораторные работы) по биотехнологии http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya.
6. Электронный учебник по биологии: http://dronisimo.cha
7. Биология: электронный учебник: http://www.ebio.ru/
8. Электронное пособие по Биотехнологии http://spbgau.ru/files/nid/7127/13_rp_35.04.03_biotehnologii_v_rastenievodstve_2017.pdf .
9. Свежие материалы по биотехнологии и другим биологическим наукам https://yandex.ru/search/?lr=2&oprnd=1891727557&text=http%3A%2F%2Fbio-x.ru%2F%20
10. Бесплатные обучающие программы по биологии: http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/biology/
11. Вся биология: http://biology.asvu.ru/

12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: http://school-collection.edu.ru/

13. Школьный мир. Биология: http://school.holm.ru/predmet/bio/

14. Тесты по теме «Биотехнологии» http://astgmu.ru/wp-content/uploads/2016/04/BioTest.pdf

15. Рабочая программа модуля «Основные направления биотехнологических производств» https://programs.edu.urfu.ru/media/rpm/00024985.pdfhttps://programs.edu.urfu.ru/media/rpm/00024985.pdf

16. Рабочая программа модуля «Продукты пищевой биотехнологии» https://programs.edu.urfu.ru/media/rpm/00024984.pdf

17. Рабочая программа модуля «ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ» https://programs.edu.urfu.ru/media/rpm/00029425.pdf

Входной контроль
Тест по теме «Знакомство с биотехнологией»

Задание 1. К эукариотам относят:

1) обыкновенную амёбу
2) дрожжи
3) малярийного паразита
4) холерный вибрион
5) кишечную палочку
6) вирус иммунодефицита человека

Задание 2. Клетки прокариот отличаются от клеток эукариот:

1) наличием нуклеоида в цитоплазме
2) наличием рибосом в цитоплазме
3) синтезом АТФ в митохондриях
4) присутствием эндоплазматической сети
5) отсутствием морфологически обособленного ядра
6)наличием впячиваний плазматической мембраны, выполняющих функцию мембранных органоидов

Задание 3. Клетки эукариот, в отличие от клеток прокариот, имеют:

1) плазматическую мембрану
2) оболочку
3) рибосомы
4) хлоропласты

Задание 4. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.

1)У прокариотических организмов под оболочкой клетки находится плазматическая мембрана.
2) Прокариоты не способны к фагоцитозу.
3) В клетках прокариот имеется оформленное ядро.
4) В клетках прокариот отсутствуют мембранные органоиды.
5) У всех эукариот есть хлоропласты.
6) В синтезе белков эукариоты используют свободный азот атмосферы.

Задание 5. Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. По типу организации различают про- и эукариотические клетки.
2. У эукариотических организмов размеры клеток значительно больше, чем у прокариот.
3. В клетках эукариот имеется нуклеоид.

4. В клетках прокариот нет мембранных органоидов.

5. В клетках всех эукариот присутствуют митохондрии, эндоплазматическая сеть, хлоропласты и другие органоиды.

6. В синтезе белков эукариоты используют свободный азот атмосферы.

7. Растения, грибы, животные – это эукариоты.

Задания 6. Организмы, клетки которых имеют обособленное ядро, — это:

1) эукариоты
2) бактерии
3) прокариоты
4) вирусы

Задания 7. У эукариот, в отличие от прокариот:

1) имеется кольцевая молекула ДНК
2) имеются мембранные органоиды
3) отсутствует тканевая дифференциация клеток
4) отсутствует образование спор

Задание 8. Что из перечисленного входит в состав клеток прокариот? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны:

1) ядро
2) цитоплазма
3) эндоплазматическая сеть
4) плазматическая мембрана
5) рибосомы
6) пластиды

Задание 9. Найдите три ошибки в приведенном тексте «Прокариот и эукариоты». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

1)Клеточные организмы делят на прокариот и эукариот.

2)Прокариоты — доядерные организмы.

3)К прокариотам относятся бактерии, водоросли, грибы.

4)Прокариоты — одноклеточные организмы, а эукариоты — многоклеточные организмы.

5)Прокариоты и эукариоты могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами.

6)Все автотрофные организмы используют солнечную энергию для синтеза органических веществ из неорганических.

7)Сине-зелёные — это водные или реже почвенные прокариотные автотрофные организмы.

Задания 10. Животных относят к группе эукариот, так как их клетки имеют

1) оформленное ядро
2) плазматическую мембрану
3) цитоплазму
4) рибосомы

Задания 11. К эукариотам не относится

1) кишечная палочка
2) амеба
3) холерный вибрион
4) стрептококк

Задания 12. Организмы, клетки которых не имеют оформленного ядра, митохондрий, аппарата Гольджи, относят к группе

1) прокариот
2) эукариот
3) водорослей
4) простейших

Задания 13. Грибы, клетки которых имеют оболочку, ядро, цитоплазму с органоидами, относят к группе организмов

1) эукариот
2) хемотрофов
3) автотрофов
4) прокариот

Задания 14. К прокариотическим организмам относят

1) зелёные водоросли
2) простейших
3) бактерии
4) вирусы

Задание 15. Установите соответствие между характеристиками клеток и их видами: к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД КЛЕТКИ
А) линейные хромосомы	1) эукариотическая
Б) неподвижная цитоплазма	2) прокариотическая
В) митотическое или мейотическое деление	
Г) наличие мембранных органоидов	
Д) только мелкие рибосомы	
Е) нуклеоид	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задания 16. Отсутствие в клетке митохондрий, комплекса Гольджи, ядра указывает на её принадлежность к

1) вирусам
2) прокариотам
3) эукариотам
4) бактериофагам

Задание 17. Установите соответствие между характеристикой клетки и её типом.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД КЛЕТКИ
А) Мембранные органоиды отсутствуют.	1) прокариотическая
Б) Имеется клеточная стенка из муреина.	2) эукариотическая
В) Наследственный материал представлен нуклеоидом.	
Г) Содержит только мелкие рибосомы.	
Д) Наследственный материал представлен линейными ДНК.	
Е) Клеточное дыхание происходит в митохондриях.	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 18. Установите соответствие между характеристикой клетки и типом организации этой клетки.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД КЛЕТКИ
А) Клеточный центр участвует в образовании веретена деления.	1) прокариотическая
Б) В цитоплазме находятся лизосомы.	2) эукариотическая
В) Хромосома образована кольцевой ДНК.	
Г) Отсутствуют мембранные органоиды.	
Д) Клетка делится митозом.	
Е) Мембрана образует мезосомы.	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задания 19. Какое из различий в строении клеток лежит в основе их деления на надцарства?

1) наличие или отсутствие пластид
2) способ питания
3) наличие или отсутствие обособленного ядра
4) свободный или паразитический образ жизни

Задание 20. Установите соответствие между признаком и группой организмов

ГРУППА ОРГАНИЗМОВ	ПРИЗНАК
1) Прокариоты	А) отсутствие ядра
2) Эукариоты	Б) наличие митохондрий
	В) отсутствие ЭПС
	Г) наличие аппарата Гольджи
	Д) наличие лизосом
	Е) линейные хромосомы, состоящие из ДНК и белка

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задания 21. Прокариотическая клетка отличается от эукариотической

1) неспособностью к фотосинтезу
2) гетеротрофным типом питания
3) спорообразованием
4) безъядерностью

Задания 22. Клетку бактерии относят к группе прокариот, так как она не содержит

1) органоидов движения
2) клеточной оболочки
3) многих органоидов и ядра
4) плазматической мембраны

Задания 23. Клетки прокариот и эукариот имеют

1) рибосомы
2) эндоплазматическую сеть
3) комплекс Гольджи
4) лизосомы

Задания 24. Все перечисленные признаки, кроме двух, используются для описания прокариотической клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите.

1) Отсутствие в ней оформленного ядра
2) Наличие цитоплазмы
3) Наличие клеточной мембраны
4) Наличие митохондрий
5) Наличие эндоплазматической сети

Задания 25. Животных относят к группе эукариотов, так как их клетки имеют

1) хлоропласты
2) плазматическую мембрану
3) оболочку
4) оформленное ядро

Задания 26. Эукариоты с автотрофным способом питания относятся к царству

1) животных
2) растений

3) бактерий
4) грибов

Задания 26. Какие из перечисленных органоидов есть в клетках бактерий?
1) ядрышко
2) рибосомы
3) митохондрии
4) аппарат Гольджи

Задания 27. Наследственное вещество находится в цитоплазме клетки
1) у дизентерийной амебы
2) у малярийного паразита
3) у кишечной палочки
4) у эвглены зеленой

Задания 28. К эукариотам относят
1) вирусы
2) простейших
3) почвенные бактерии
4) цианобактерии

Задания 29. Клетки животных относят к группе эукариотных, так как они имеют
1) хлоропласты
2) плазматическую мембрану
3) оболочку
4) ядро, отделенное от цитоплазмы оболочкой

Задания 30. Растения, грибы, животные – это эукариоты, так как их клетки
1) не имеют оформленного ядра
2) не делятся митозом
3) имеют ядерную ДНК, замкнутую в кольцо
4) имеют оформленное ядро

Задания 31. Клетки бактерий отличаются от клеток растений
1) отсутствием оформленного ядра
2) наличием плазматической мембраны
3) наличием плотной оболочки
4) отсутствием митохондрий
5) наличием рибосом
6) отсутствием комплекса Гольджи

Задание 32. Клетки цветкового растения отличаются от клеток организма животного наличием
1) оболочки из клетчатки
2) оформленного ядра
3) хлоропластов
4) эндоплазматической сети
5) вакуолей с клеточным соком
6) митохондрий

Задания 33. К эукариотам относятся
1) одноклеточные животные
2) бактерии-сапротрофы
3) вирусы
4) стрептококки

Задание 34. Установите соответствие между признаком, характерным для каждой из групп клеток, и группой, обладающей этим признаком.

ПРИЗНАК	ГРУППА КЛЕТОК
А) не дифференцированы по функциям Б) гаметогенез отсутствует В) размножаются простым делением надвое Г) в зависимости от функции заметно отличаются по	1) прокариотические клетки 2) эукариотические клетки

строению
Д) делятся митозом и мейозом
Е) генетический аппарат расположен в нескольких хромосомах

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задания 35. В клетках каких организмов ядерное вещество расположено в цитоплазме и не отделено от нее оболочкой

1) низших растений
2) бактерий и сине-зеленых
3) одноклеточных животных
4) плесневых грибов и дрожжей

Промежуточный контроль
Тест по теме «Биотехнология в жизни человека»

Задание 1. К задачам современной биотехнологии относятся:

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

Задание 2. Соотнесите достижения биотехнологии с периодом его развития

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

Задание 3. Соотнесите открытие в области биотехнологии с именем ученого

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

Задание 4. Соотнесите современные направления биотехнологии с определением:

1)Биоинженерия
2)Биомедицина
3)Генетическая инженерия

Задание 5. Соотнесите методы биотехнологии с определением.

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

Задание 6. Животные, растения, микроорганизмы, вирусы, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии

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

Задание 7. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества заключается:

1)в предотвращении глобального изменения климата
2)в обеспечении продовольствием населения Земли
3)в принципиальном улучшении сферы медицины
4)в предотвращении кризиса ископаемых ресурсов
5)в профилактике деградации среды обитания (формы жизни)

Задание 8. К объектам биотехнологий относятся

1)микроорганизмы

2)дрожжи
3)животные
4)растения
5)клетки живых организмов

Задание 9. Бестер — это гибрид.

1)зайца-беляка и зайца-русака
2)белуги и стерляди
3)хорька и норки

Задание 10. Назовите явление, благодаря которому Г.Д.Карпеченко получил плодовитые гибриды редьки и капусты.

1)мутации нескольких генов
2)полиплоидия
3)управление доминированием

Задание 11. Назовите белок, который один из первых был получен с помощью методов генной инженерии.

1)гемоглобин
2)инсулин
3)фибриноген

Задание 12. Метод, который в селекции растений используют для повышения разнообразия исходного материала.

1)скрещивание отдалённых форм
2)массовый отбор
3)индивидуальный отбор

Задание 13. Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона.

1)генная инженерия
2)клеточная инженерия
3)микробиологический синтез

Задание 14. У растений — сорт, а у бактерий –...

1)колония
2)вид
3)штамм

Задание 15. Неродственное скрещивание называется.

1)гетерозисом
2)аутбридингом
3)инбридингом

Задание 16. Кратное увеличение числа хромосом называется.

1)гетероплоидией
2)полимериейгетерозиса
3)полиплоидией

Задание 17. При межлинейной гибридизации жизнеспособность гибридов возрастает, так как наблюдается явление.

1)гетерозиса
2)полиплоидии
3)инбридинга

Задание 18. Наука, занимающаяся конструированием новых генетических структур, −.

1)трансплантология
2)биотехнология
3)генная инженерия

Задание 19. Теоретической базой селекции является.

1)биохимия
2)генетика
3)молекулярная биология

Задание 20. Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка?

1)генная инженерия
2)клеточная инженерия
3)микробиологический синтез

Задание 21. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием?

1)генная инженерия
2)клеточная инженерия
3)микробиологический синтез

Задание 22. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома?

1)генная инженерия
2)клеточная инженерия
3)микробиологический синтез

Задание 23. Картофель, томат и сладкий перец происходят из центра.

1)абиссинского
2)южноазиатского
3)андийского

Итоговый контроль

Темы проектов

Биотехнологии и решение экологических проблем
Современные биотехнологии в сельском хозяйстве
Использование биотехнологий при мониторинге окружающей среды

Критерии оценивания проектной работы

Общие критерии оценки исследовательских проектов: от 0 до 3 баллов за каждый критерий, максимально 24 балла

Категория для оценки	Баллы
актуальность темы исследования	
качество научного аппарата исследования	
полнота, адекватность, современность использованных в исследовании методов и источников	
последовательность и ясность изложения	

материала, обоснованность выводов	
стиль и грамматический уровень работы	
творческий характер, самостоятельность исследования	
оформление мультимедийной презентации исследовательского проекта	
публичное представление работы	