

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 21 Василеостровского района
Санкт-Петербурга имени Э.П. Шаффе

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОДОД

27.08.2021 г.

 В.А. Миусов

ПРИНЯТО:

на заседании

Педагогического совета

протокол № 13

от 27.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

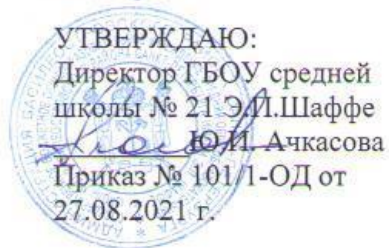
Директор ГБОУ средней

школы № 21 Э.П.Шаффе

 Ю.И. Ачкасова

Приказ № 101/1-ОД от

27.08.2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Биошкола»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Лобусова Е.С.,

педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2021

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 21 Василеостровского района
Санкт-Петербурга имени Э.П. Шаффе

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОДОД
27.08.2021г.
_____/В.А. Миюсов

ПРИНЯТО:
на заседании
Педагогического совета
протокол № 13
от 27.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБОУ средней
школы № 21 Э.П.Шаффе
_____/Ю.И. Ачкасова
Приказ № 101/1-ОД от
27.08.2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Биошкола»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Лобусова Е.С.,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2021

Пояснительная записка.

Направленность:

Программа «Биошкола» относится к естественнонаучной направленности. По уровню освоения программа является общекультурной.

Актуальность

Биологическая грамотность необходима, прежде всего, потому, что биологическая наука лидирует в естествознании и занимает ключевые позиции в медицине, гигиене, здравоохранении, валеологии, экологии человека, охране окружающей среды, обеспечении населения продуктами питания и лекарственными препаратами. Современный человек должен не только знать собственный организм, но и хорошо ориентироваться в среде своего обитания, иметь достаточно широкое представление о многообразии живых природных объектов, об их роли в жизни каждого из нас. Человек, лишенный активного познания природы, не способен на сострадание, ему непонятны краски и процессы природы, он не осознает собственную зависимость от природы, ему чуждо понятие любви и уважения даже к самому себе.

Предлагаемая дополнительная общеобразовательная программа «Биошкола», основываясь на знания общеобразовательной школы, способствует формированию научной картины мира, выводит на новый, более высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования процессов и явлений, происходящих в окружающем мире. Обращаясь к собственному опыту, усвоенным в школе знаниям, обучающиеся осознают их подлинный смысл и значение, рассматривая их как продукт человеческого творчества, общечеловеческой культуры. Таким образом, программа носит ярко выраженный мировоззренческий, методологический и рефлексивный характер.

Данная программа обеспечивает развитие метапредметных умений и навыков, мышления и творческого потенциала, нравственной и эмоциональной сфер, исследовательских умений и навыков, творческих способностей личности обучающегося, способствует формированию экологического сознания.

Отличительные особенности

Программу отличает от уже имеющихся программ то, что в ней предусмотрено знакомство учащихся с такими важными и современными отраслями биологии, как биохимия, биотехнология и микробиология.

Она направлена на углубление биологических знаний в сложных областях биологии, постановку практических умений, развитию навыков научной работы.

Адресат программы – ученики 10 класса в возрасте 16-17 лет.

Цель и задачи

Цель

овладение исследовательскими методами изучения живой природы, формирование устойчивого познавательного интереса к биологическим наукам.

Задачи:

- обучающие

- Расширить и углубить знания учащихся о разнообразии микроорганизмов, строении их клеток, физиологии, генетике, обмене веществ.

- Дать представление о взаимодействиях между организмами и организации микробного общества.

- Обосновать представления об участии микроорганизмов в природных процессах как важнейшей геологической силе.

- Расширить знания о роли микроорганизмов в жизнедеятельности человека, об использовании человеком микроорганизмов и вреде, наносимом микроорганизмами.

- Познакомить учащихся с основными методами микробиологии (микроскопия, культивирование, физиолого-биохимические и молекулярно-биологические методы исследования).

- Расширить и углубить знания фундаментальных основ и общими направлениями биотехнологии, путей её применения в народном хозяйстве;

- **развивающие**

- Развивать познавательные интересы при изучении достижений биохимии, микробиологии и биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.).

- Развивать и поощрять стремления учащихся к установлению связи между изменениями в жизни растительного и животного мира и состоянием среды обитания.

- Развивать навыки и умения поведения в окружающей среде.

- Развивать поисково-исследовательскую деятельность.

- Развивать речь учащихся, способствовать обогащению словарного запаса, развитию внимания, памяти, активности.

- Способствовать развитию толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

- **воспитательные**

1. Воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе.

2. Способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь.

3. Приобщить к здоровому образу жизни.

4. Воспитывать чувство товарищества, уважение к чужому мнению.

5. Воспитать понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

6. Способствовать формированию ноосферного мышления.

Условия реализации программы

- Программа «Биошкола» предусматривает обучение детей старших классов, имеющих выраженный интерес к биологии и экологии. Принцип набора в группы свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

- Срок реализации программы 1 учебный год. Продолжительность образовательного процесса 72 учебных часа (2 часа в неделю).

- Занятия проводятся в групповой форме, в группе не менее 15 человек.

- режим занятий – 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

- Формы обучения:

Реализация данной программы предполагает следующие формы обучения - очную и дистанционную, а так же комбинированную очно – дистанционную.

При реализации дистанционного обучения педагог использует образовательные платформы: ZOOM.... Сетевые ресурсы: SKYPE, Facebook, WS, VK. (см. раздел оценочные и методические материалы.)

Очно-дистанционная форма обучения реализуется через деление группы обучающихся на подгруппы. Проведение занятий чередуется по подгруппам: аудиторно и внеаудиторно.

Обучение с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – это занятия с изучением учебного материала, проверочными работами, тестами с использованием учебных пособий, рабочих тетрадей и др., а также бесплатных информационных ресурсов, определенных педагогом.

При организации образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий следует учитывать возрастные особенности учащихся.

Согласно санитарным правилам и нормам, СанПиН «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы» и СанПиН 02.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях":

Рекомендуемое непрерывная длительность работы, связанная с фиксацией взора на экране монитора не должна превышать:

для детей 6-10 лет- 15 мин;

для детей 10-13 лет – 20 мин;

старше 13 лет – 25-30 мин (на 2-м часу работы не более 20 мин).

Оптимальное количество занятий в течение дня:

для детей 6-10 лет– 1 занятие;

для детей 10-13 лет – 2 занятия;

старше 13 лет – 3 занятия.

При планировании учебной деятельности в условиях обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, педагогу следует предложить такие формы работы и виды деятельности, с которыми ребенок может справиться самостоятельно. Производится анализ и корректировка образовательного маршрута, например, формат заданий может включать творческие и проектные работы, а так же коллективные презентации с дистанционным взаимодействием.

Корректировка календарно-тематического планирования дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Производится корректировка в календарно-тематическое планирование дополнительной образовательной программы. Корректировки оформляются приложением к КТП (см. Приложение 1).

При планировании учебной деятельности обучающихся в условиях домашнего обучения следует определить, какие разделы программы могут быть реализованы с помощью онлайн-курсов, какие из них потребуют обучения перед компьютером в строго определенное расписанием время, а какие могут осваиваться учащимися в свободном режиме.

Методическая подготовка занятий

При организации обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий педагог может использовать различные средства обучения, специализированные ресурсы сети «Интернет» в соответствии с целями и задачами образовательной программы, её характеристиками и возрастными особенностями обучающихся.

При организации обучения следует выбрать электронные образовательные ресурсы (образовательная платформа, социальная сеть, мессенджеры и т.д.) из перечня, утвержденного локальным актом Учреждения.

Для изучения нового материала рекомендуется использовать тексты, художественные и научные фильмы, видеоматериалы образовательных платформ, сервисы для проведения видеоуроков, online-занятия, online-консультации и др.

Для контроля и оценки результатов обучения производится отбор/изменение форм контроля освоения программы обучающимися и разработка для каждого учебного занятия контрольных заданий, тестовых материалов с учетом учебно-методического комплекса программы.

Реализация педагогом образовательного процесса

Перед переходом на дистанционное обучение педагог должен провести мониторинг и получить информацию от родителей (законных представителей) учащегося о технических возможностях использования конкретного оборудования, технических возможностей в каждой семье, т.к. от этого зависит выбор оптимальных условий для полноценных занятий.

Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения может включать:

разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;

online-занятие, видеолекция; online-консультация;
фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
инструкции по выполнению практических заданий;
дидактические материалы/ технологические карты;
тестовые задания;
контрольные задания;
и др.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме.

При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, в водной его части следует обозначить правила работы и взаимодействия (объяснить учащимся технические особенности работы и правила обмена информацией). В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Изучение теоретического материала можно организовать различными способами:

использование готовых тематических видеолекций;
самостоятельное проведение занятий в режиме онлайн;
размещение презентаций и текстовых документов в сети интернет.

К каждому теоретическому разделу необходимо подготовить вопросы для самоконтроля и закрепления материала.

Для организации практической деятельности рекомендуется выполнение комплекса практических упражнений, творческих заданий, индивидуальных или групповых проектов.

Педагог может рассмотреть возможность записи занятия на цифровой носитель для формирования и накопления «Банка видеозанятий» для дальнейшего использования его материалов в образовательном процессе.

Для предупреждения развития переутомления педагогам рекомендуется проведение упражнений для глаз каждые 20-25 минут работы, а также проведение упражнений физкультминутки в течение 1-2 минут для снятия утомления.

Контроль освоения учебного материала обучающимися

Для контроля и оценки результатов обучения, подтверждения факта проведения занятия рекомендуется использовать следующие способы дистанционного взаимодействия:

регистрация обучающихся на электронном ресурсе (при возможности);
размещение учебного материала в сети интернет;
выполнение обучающимися контрольных или тестовых заданий, предъявленных педагогу в электронном виде;
выполнение обучающимися небольших по объему творческих, проектных заданий, в том числе предполагающих коллективные формы взаимодействия через ресурсы сети Интернет, предъявленных педагогу дистанционно.

- Кадровое обеспечение:

Педагог, владеющий следующими профессиональными и личностными качествами:

- обладает биоэкологическим и педагогическим образованием;
- способен применять полученные профессиональные знания в практике своей деятельности;
- знает закономерностей взаимодействия личности и общества, социального поведения и формирования личности;
- владеет навыками и приёмами организации занятий в системе дополнительного образования детей;
- знает физиологию и психологию детского возраста;
- умеет вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;
- умеет создать комфортные условия для успешного развития личности учащихся;
- умеет видеть и раскрывать творческие способности учащихся;
- систематически повышает уровень своего педагогического мастерства и уровень квалификации по специальности.

- Техническое и материальное обеспечение:

- Наличие учебного кабинета.
- Наличие столов, стульев соответствующей высоты, доска.
- Альбомы, определители, муляжи, микроскопы.
- Компьютер, принтер.
- Видеотека.
- Демонстрационные материалы.
- Справочная литература для занятий.
- Диагностические материалы, разработанные педагогом.

- Формы проведения занятий:

– лабораторные работы, наглядно отражающие биохимические закономерности, включают в себя формулирование цели работы, постановку задачи, перечень оборудования, описание хода работы, запись наблюдений, вопросы для проверки усвоения материала;

- лекции;
- дискуссии;
- «круглые столы»;

- Формы организации деятельности на занятии – фронтальная, групповая, индивидуальная.

Планируемые результаты.

Предметные результаты:

В результате прохождения программы должны быть сформированы компетентности:

- обнаруживать взаимосвязи между основными направлениями и методами биотехнологии и их значением в жизни человека;
- сформировано собственное отношение к фактам биотехнологического внедрения в повседневную жизнь;
- узнавать изученные объекты и явления живой и неживой природы;
- обнаруживать взаимосвязи между живой и неживой природой, взаимосвязи в живой природе; использовать их для объяснения необходимости бережного отношения к природе;
- описывать на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, выделять их существенные признаки;
- проводить исследования в окружающей среде;
- сформированы привычки здорового образа жизни;
- следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую классификацию изученных объектов природы;
- использовать готовые модели (глобус, карта, план, схемы и др.) для объяснения явлений или описания свойств объектов;
- развитие навыков устанавливать и выявлять причинно – следственные связи в окружающем мире;
- создания защит собственных исследований;
- определять характер взаимоотношений человека и природы, находить примеры влияния этих отношений на природные объекты, здоровье и безопасность человека;
- использовать при проведении практических работ инструменты ИКТ (фото и видеокамеру).

Метапредметные результаты

В результате прохождения программы должны быть:

- сформированы умения владения навыками определять цели и задачи, выбирать средства реализации поставленных целей, оценивать результаты своей деятельности;
- сформированы умения воспринимать и перерабатывать информацию, генерировать идеи;
- приобретен опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;

- развиты умения выражать свои мысли и способности слушать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- сформированы умения взаимодействовать с окружающими, выполнять различные социальные роли;
- развиты умения применять полученные теоретические знания на практике;
- развиты эмоционально-ценностного отношения к явлениям жизни;

Личностные результаты:

В результате прохождения программы должны быть сформированы:

- внутренняя позиция учащегося на уровне положительного отношения к лаборатории,
- ориентации на содержательные моменты обучения; широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности в лаборатории;
- способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- основы гражданской идентичности в форме осознания «Я» как гражданина России;
- ориентация в нравственном содержании и смысле поступков как собственных, так и окружающих людей;
- знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
- установка на здоровый образ жизни;
- эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживания им;
- развитая коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в коллективе.

Учебный план 1 года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее					
1.1	Тема 1. Вводное занятие. Биотехнология, ее задачи.	1	1		Наблюдение Сообщения детей.
1.2	Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии.	6	2	4	Наблюдения.
1.3	Тема 3. Прокариоты.	5	3	2	Практическая работа. Наблюдение Сообщения детей.
1.4	Тема 4. Эукариоты.	10	5	5	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей.
Раздел 2. Клеточная инженерия					
1.5	Тема 5. Изучение дрожжевых клеток.	4	2	2	Практическая работа. Наблюдение
2.1	Тема 1. Культура клеток высших растений.	4	2	2	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей.
2.2	Тема 2. Клональное микроразмножение растений.	4	2	2	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей.
2.3	Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур.	4	2	2	Практическая работа. Наблюдение Сообщения детей.
2.4	Тема 4. Клонирование позвоночных животных.	3	2	1	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей.
2.5	Тема 5. Антитела и антигены.	4	2	2	Наблюдение Сообщения детей.
Раздел 3. Генная инженерия					
3.1	Тема 1. Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.	10	6	4	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей.
3.2	Тема 2. Методы генной инженерии.	4	2	2	Наблюдение Практическая работа. Сообщения детей
Раздел 4. Биотехнология на службе у людей					
4.1	Тема 1. Биотехнология в медицине.	6	4	2	Наблюдение Практическая работа. Защита исследований.
4.2	Тема 2. Области применения трансгенных растений.	4	2	3	Наблюдение Сообщения детей.
4.3	Тема 3. Биотехнология и этика.	2	1	3	Наблюдение Сообщения детей.
Раздел 5. Подведение итогов года					

5.1	Тема 1. Анализ итогов года. Защита исследований.	3		3	Наблюдение
	Итого	72	39	33	
	Всего часов	72			

4. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	06.09.2020	01.06.2021	36	72	2 раза в неделю по 1 часу

Рабочая программа 1 года обучения.

Цель

овладение исследовательскими методами изучения живой природы, формирование устойчивого познавательного интереса к биологическим наукам.

Задачи:

- обучающие

- Расширить и углубить знания учащихся о разнообразии микроорганизмов, строении их клеток, физиологии, генетике, обмене веществ.

- Дать представление о взаимодействиях между организмами и организации микробного общества.

- Обосновать представления об участии микроорганизмов в природных процессах как важнейшей геологической силе.

- Расширить знания о роли микроорганизмов в жизнедеятельности человека, об использовании человеком микроорганизмов и вреде, наносимом микроорганизмами.

- Познакомить учащихся с основными методами микробиологии (микроскопия, культивирование, физиолого-биохимические и молекулярно-биологические методы исследования).

- Расширить и углубить знания фундаментальных основ и общими направлениями биотехнологии, путей её применения в народном хозяйстве;

- развивающие

- Развивать познавательные интересы при изучении достижений биохимии, микробиологии и биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.).

- Развивать и поощрять стремления учащихся к установлению связи между изменениями в жизни растительного и животного мира и состоянием среды обитания.

- Развивать навыки и умения поведения в окружающей среде.

- Развивать поисково-исследовательскую деятельность.

- Развивать речь учащихся, способствовать обогащению словарного запаса, развитию внимания, памяти, активности.

- Способствовать развитию толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

- воспитательные

1. Воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе.

2. Способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь.
3. Приобщить к здоровому образу жизни.
4. Воспитывать чувство товарищества, уважение к чужому мнению.
5. Воспитать понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.
6. Способствовать формированию ноосферного мышления.

Планируемые результаты.

Предметные результаты:

В результате прохождения программы должны быть сформированы компетентности:

- обнаруживать взаимосвязи между основными направлениями и методами биотехнологии и их значением в жизни человека;
- сформировано собственное отношение к фактам биотехнологического внедрения в повседневную жизнь;
- узнавать изученные объекты и явления живой и неживой природы;
- обнаруживать взаимосвязи между живой и неживой природой, взаимосвязи в живой природе; использовать их для объяснения необходимости бережного отношения к природе;
- описывать на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, выделять их существенные признаки;
- проводить исследования в окружающей среде;
- сформированы привычки здорового образа жизни;
- следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую классификацию изученных объектов природы;
- использовать готовые модели (глобус, карта, план, схемы и др.) для объяснения явлений или описания свойств объектов;
- использовать при проведении практических работ инструменты ИКТ (фото и видеокамеру).

Метапредметные результаты

В результате прохождения программы должны быть:

- сформированы владения навыками определять цели и задачи, выбирать средства реализации поставленных целей, оценивать результаты своей деятельности;
- сформированы умения воспринимать и перерабатывать информацию, генерировать идеи;
- приобретен опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;
- развиты умения выражать свои мысли и способности слушать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- сформированы умения взаимодействовать с окружающими, выполнять различные социальные роли;

Личностные результаты:

В результате прохождения программы должны быть сформированы:

- внутренняя позиция учащегося на уровне положительного отношения к лаборатории,
- ориентации на содержательные моменты обучения; широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности в лаборатории;
- способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- основы гражданской идентичности в форме осознания «Я» как гражданина России;
- ориентация в нравственном содержании и смысле поступков как собственных, так и окружающих людей;
- знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
- установка на здоровый образ жизни;

- эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживания им;

6. Календарно-тематическое планирование. Очная форма обучения.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Даты занятий	
			План	Факт
1.	Вводное занятие. Задачи Биотехнологии. Инструктаж по ТБ.	1	7.09	
2.	Биогумус «Вермик».	1	9,09	
3.	ДНК и её строение	1	14.09	
4.	Акариоты (безъядерные)- объекты биотехнологии.	1	16.09	
5.	Прокариоты (предъядерные) - объекты биотехнологии.	1	21.09	
6.	Эукариоты (ядерные) - объекты биотехнологии.	1	23.09	
7.	Вирусы, бактерии - объекты биотехнологии.	1	28.09	
8.	Грибы, растения и животные- объекты биотехнологии.	1	30.09	
9.	Строение и органоиды клеток.	1	5.10	
10.	Отличие Рибосом прокариот от рибосом у эукариот.	1	7.10	
11.	Грамположительные и грамотрицательные виды.	1	12.10	
12.	Трансдукция у бактерий.	1	14.10	
13.	Разнообразные биотехнологические функции, выполняемые бактериями.	1	19.10	
14.	Строение и органоиды клеток.	1	21.10	
15.	Использование генетических ресурсов в биотехнологии.	1	26.10	
16.	Рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК.	1	28.10	
17.	Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток.	1	2.11	
18.	Высшие растения - источник получения лекарственных средств.	1	4.11	
19.	Макромолекулы - ферменты всех классов.	1	9.11	
20.	Биологические ресурсы — генетические ресурсы, организмы или их части, популяции.	1	11.11	
21.	Биофармацевтика.	1	16.11	
22.	Конструирование клеток нового типа.	1	18.11	
23.	Итоговое занятие по теме «Объекты биотехнологии».	1	23.11.	
24.	Дрожжи - продуценты белка.	1	25.11	
25.	"Технологичность" дрожжей.	1	30.11	

26.	Биологическая ценность дрожжевого белка.	1	2.12	
27.	Перспективы использования дрожжей.	1	7.12	
28.	Методы современной клеточной инженерии - гибридизация (или фузия) и реконструкция клеток.	1	9.12	
29.	Способностью изолированных растительных клеток продуцировать ценные вещества вторичного синтеза.	1	14.12	
30.	Вопросы культивирования растительных тканей на искусственных средах.	1	16.12	
31.	Макрообрагизмы в биотехнологии	1	21.12	
32.	Использование культуры изолированных клеток для размножения и оздоровления посадочного материала.	1	23.12	
33.	Использование изолированных клеток в селекции растений.	1	28.12	
34.	Получения трансгенных растений.	1	30.12	
35.	Этика применения трансгенных растений. Семинар-диспут.	1	11.01	
36.	Вторичный метаболизм растительных культур.	1	13.01	
37.	Приспособленность растений к условиям внешней среды. Видео занятие.	1	18.01	
38.	Новогодние исследования Деда Мороза.	1	20.01	
39.	Выделение продуктов вторичного метаболизма – практика.	1	25.01	
40.	Реконструкция клеток	1	27.01	
41.	История появления на свет овцы Долли. Видео занятие.	1	1.02	
42.	Молекулярное клонирование – итоговое занятие	1	3.02	
43.	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии	1	8.02	
44.	Строение антигена.	1	10.02	
45.	Обобщающее занятие по теме: «Биотехнология: прошлое и настоящее»	1	15.02	
46.	Обобщающее занятие по теме: «Клеточная инженерия».	1	17.02	
47.	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	1	22.01	
48.	Взаимоотношения вирусов и бактерий – видео занятие	1	24.02	

49.	Бактериофаги	1	1.03	
50.	Трансдукция	1	3.03	
51.	Вектора - для введения чужеродной информации в животную клетку	1	10.03	
52.	Распознавание чужеродных ДНК	1	12.03	
53.	Природный скальпель разрезает ДНК. Видео занятие	1	15.03	
54.	«Работа» генов в чужеродных клетках.	1	17.03	
55.	Новые методы селекции растений.	1	22.03	
56.	Обобщение по теме «Генная инженерия».	1	24.03	
57.	Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень) практика.	1	29.03	
58.	Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы) практика.	1	31.03	
59.	Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы) практика.	1	5.04	
60.	Пищевые продукты и здоровье человека.	1	7.04	
61.	Разработку новых лекарственных препаратов	1	12.04	
62.	Получение продуктов брожения с помощью дрожжей.	1	14.04	
63.	Получение органических кислот, витаминов и белков. Видео занятие.		19.04	
64.	Сообщения обучающихся.	1	21.04	
65.	Области применения трансгенных растений – видео занятие.	1	26.04	
66.	Презентационное занятие по теме «Биотехнологии»	1	28.04	
67.	Круг этических проблем в сфере медицины.	1	3.05	
68.	Диспут: пищевые добавки. Вы За или Против?	1	5.05	
69.	.Подготовка к презентациям проектов.	1	10.05	
70.	Подготовка к презентациям проектов.	1	12.05	
71.	Презентационное занятие по теме «Биотехнологии».	1	17.05	
72.	Презентационное занятие по теме «Биотехнологии».	1	19.05	

Календарно-тематическое планирование. Дистанционная форма обучения.

	Тема занятия	Всего часов	Дата	Формы трансляции и учебного материала	Формы контроля	Ресурсы/ссылки
1	Вводное занятие. Задачи Биотехнологии. Инструктаж по ТБ.	1	7.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
2.	Вводное занятие. Задачи Биотехнологии. Инструктаж по ТБ.	1	9.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
3.	Биогумус «Вермик».	1	14.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
4.	ДНК и её строение	1	16.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
5.	Акариоты (безъядерные)- объекты биотехнологии.	1	21.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
6.	Прокариоты (предъядерные) - объекты биотехнологии.	1	23.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
7.	Эукариоты (ядерные) - объекты биотехнологии.	1	28.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVud

						Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
8.	Вирусы, бактерии - объекты биотехнологии.	1	30.09	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
9.	Грибы, растения и животные-объекты биотехнологии.	1	5.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
10.	Строение и органоиды клеток.	1	7.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
11.	Отличие Рибосом прокариот от рибосом у эукариот.	1	12.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
12.	Грамположительные и грамотрицательные виды.	1	14.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
13.	Трансдукция у бактерий.	1	19.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
14.	Разнообразные биотехнологические функции, выполняемые бактериями.	1	21.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09

15.	Строение и органоиды клеток.	1	26.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
16.	Использование генетических ресурсов в биотехнологии.	1	28.10	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
17.	Рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК.	1	2.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
18.	Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток.	1	4.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
19.	Высшие растения - источник получения лекарственных средств.	1	9.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
20.	Макромолекулы - ферменты всех классов.	1	11.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
21.	Биологические ресурсы — генетические ресурсы, организмы или их части, популяции.	1	16.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
22.	Биофармацевтика.	1	18.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom

						https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
23.	Конструирование клеток нового типа.	1	23.11.	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
24.	Итоговое занятие по теме «Объекты биотехнологии».	1	25.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
25.	Дрожжи - продуценты белка.	1	30.11	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
26.	"Технологичность" дрожжей.	1	2.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
27.	Биологическая ценность дрожжевого белка.	1	7.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
28.	Перспективы использования дрожжей.	1	9.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
29.	Методы современной клеточной инженерии - гибридизация (1	14.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09

	или фузия) и реконструкция клеток.					Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
30.	Способностью изолированных растительных клеток продуцировать ценные вещества вторичного синтеза.	1	16.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
31.	Вопросы культивирования растительных тканей на искусственных средах.	1	21.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
32.	Макроорганизмы в биотехнологии	1	23.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
33.	Использование культуры изолированных клеток для размножения и оздоровления посадочного материала.	1	28.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
34.	Использование изолированных клеток в селекции растений.	1	30.12	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
35.	Получения трансгенных растений.	1	11.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
36.	Этика применения трансгенных растений. Семинар-диспут.	1	13.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVud

						Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
37.	Вторичный метаболизм растительных культур.	1	18.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
38.	Приспособленность растений к условиям внешней среды. Видео занятие.	1	20.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
39.	Новогодние исследования Деда Мороза.	1	25.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
40.	Выделение продуктов вторичного метаболизма – практика.	1	27.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
41.	Реконструкция клеток	1	1.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
42.	История появления на свет овцы Долли. Видео занятие.	1	3.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
43.	Молекулярное клонирование – итоговое занятие	1	8.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09

44.	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии	1	10.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
45.	Строение антигена.	1	15.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
46.	Обобщающее занятие по теме: «Биотехнология: прошлое и настоящее»	1	17.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
47.	Обобщающее занятие по теме: «Клеточная инженерия».	1	22.01	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
48.	Взаимоотношения вирусов и бактерий.	1	24.02	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
49.	Взаимоотношения вирусов и бактерий – видео занятие	1	1.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
50.	Бактериофаги	1	3.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
51.	Трансдукция	1	10.03			

52.	Вектора - для введения чужеродной информации в животную клетку	1	12.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
53.	Распознавание чужеродных ДНК	1	15.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
54.	Природный скальпель разрезает ДНК. Видео занятие	1	17.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
55.	«Работа» генов в чужеродных клетках.	1	22.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
56.	Новые методы селекции растений.	1	24.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
57.	Обобщение по теме «Генная инженерия».	1	29.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
58.	Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень) практика.	1	31.03	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
59.	Влияние температуры и рН среды на	1	5.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom

	действие ферментов (амилазы) практика.					https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
60.	Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы) практика.	1	7.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
61.	Пищевые продукты и здоровье человека.	1	12.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
62.	Разработку новых лекарственных препаратов	1	14.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
63.	Получение продуктов брожения с помощью дрожжей.	1	19.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
64.	Получение органических кислот, витаминов и белков. Видео занятие.		21.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
65.	Сообщения обучающихся.	1	26.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09
66.	Области применения трансгенных растений – видео занятие.	1	28.04	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/88619846378?pwd=UEVudWp1VWttaGQ5dlRyZmdER210dz09

						Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
67.	Презентационно е занятие по теме «Биотехнологии »	1	3.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
68.	Круг этических проблем в сфере медицины.	1	5.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
69.	Диспут: пищевые добавки. Вы За или Против?	1	10.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
70.	.Подготовка к презентациям проектов.	1	12.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
71.	Подготовка к презентациям проектов.	1	17.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09
72.	Презентационно е занятие по теме «Биотехнологии ».	1	19.05	вебинар	тест	www.lobusova.ru Zoom https://us02web.zoom.us/j/8 8619846378?pwd=UEVud Wp1VWttaGQ5dlRyZmdE R210dz09

Содержание обучения

Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее

Тема 1. Вводное занятие. Биотехнология, ее задачи. *Теория:* вводное занятие. Биотехнология, ее задачи. Вермикулирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему. Видео занятия.

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. Видео занятия. *Практика:* Строение и органоиды клеток.

Тема 3. Прокариоты. *Теория:* Прокариоты. Виды. Строение. *Практика:* Строение и органоиды клеток. Размножение.

Тема 4. Эукариоты. *Теория:* Эукариоты. Строение и органоиды клеток. Размножение. *Практика:* Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток.

Тема 5. Изучение дрожжевых клеток. *Теория:* Дрожжевые клетки. Строение и органоиды клеток. Размножение. *Практика:* Изучение дрожжевых клеток.

Раздел 2. 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. Видео занятия. *Практика:* Культура клеток. Микроскопирование.

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. Видео занятия.

Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур. *Теория:* Вторичный метаболизм растительных культур. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Видео занятия. *Практика:* Выделение продуктов вторичного метаболизма.

Тема 4. Клонирование позвоночных животных. *Теория:* Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток. *Практика:* История появления на свет овцы Долли. Видео занятия.

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:* Строение антигена. 16

Раздел 3. 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:* Видео занятия.

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:* Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень). Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы). Пищевые продукты и здоровье человека.

Раздел 4. 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:* брожение. Наблюдения.

Тема 2. Области применения трансгенных растений. *Теория:* Видео занятия. *Практика:* Сообщения учащихся.

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. Видео занятия. *Практика:* диспут: пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковок. Вы За или Против?

Раздел 5. Подведение итогов

Тема 1. Анализ итогов года. Защита исследований. *Теория:* что мы узнали о биотехнологиях. Подведение итогов, обсуждение результатов работ по исследовательским темам.

7. Оценочные и методические материалы

Успехи группы в целом и отдельных учащихся отслеживаются через выступления на конкурсах и олимпиадах различного уровня, а также через систему комплексных заданий, защиты «исследований» по основным темам программы. Выполнение детьми практических ситуативных заданий помогает установить качество усвоенных знаний, определить уровень их биоэкологического развития.

Оценка результатов

1. Обмен впечатлениями после защиты исследований. После каждой защиты (конкурса) происходит обмен впечатлениями.
2. Самооценка. Большинство детей очень самокритично оценивают себя. Самооценка требуется не только после выступлений, подведения итогов, но и по итогам отдельных занятий.
3. Оценка педагога на начальном этапе обучения используется значительно чаще, чем в последующем, но сохраняет свою актуальность все три года обучения.

Отслеживание результативности образовательной деятельности по программе.

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Входной	Собеседование.	Сентябрь
Текущий	Беседа. Тестирование. Наблюдение педагога.	В течение года
Промежуточный	Контрольное задание.	Декабрь. Май.
Итоговый	Отчётное мероприятие. Защита исследовательских работ.	Май.

Формы фиксации образовательных результатов

Формы фиксации образовательных результатов – разработанные педагогом и обоснованные для определения результативности усвоения программы для вступительного, промежуточного и итогового контроля усвоения программы.

Вступительная диагностика для учащихся 14-18 лет

Параметры:

общая биологическая грамотность;
стремление к адекватной оценке;
коммуникативность;
культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

Уровень развития биоэкологических способностей, навыков

Параметры:

уровень развития навыков публичного выступления;
внутренняя раскрепощённость, свобода выражения;
увлечённость;
чувство собственной значимости;
стремление к адекватной самооценке;
коммуникативность;
культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

Разработки педагога.

1. Таблицы наблюдений (текущий, промежуточный, итоговый контроль)
2. Карта оценки результативности образовательной программы.
3. Анализ карты оценки результативности образовательной программы.
4. Вопросы для наблюдения за детьми в начале практической деятельности.
5. Вопросы для наблюдения за детьми в процессе практической деятельности.
6. Карта самооценки учащимися своей компетентности по программе.
7. Билеты для Заключительного тестирования по программе обучения.
8. Вопросы для Промежуточного тестирования.

9. ДИАГРАММА: оценка уровня коммуникативной компетентности обучающегося
Анализ диагностических материалов.

Формы педагогической диагностики, контроля: наблюдение педагога на занятиях, собеседование, участие детей в конкурсах и олимпиадах, выступлениях перед родителями.

3 балла — высокий уровень

2 балла — средний уровень

1 балл - низкий уровень

Параметры и критерии для определения результатов и качества образовательного процесса

раздел	Форма контроля	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Основные психофизические качества	<i>Начальный</i> Творческое задание. <i>Итоговый</i> Защита «Исследования»	Самостоятельно выбрал тему. Сумел сформулировать цель и задачи. Смог продумать алгоритм методики, много шагов. Высокая быстрота реакции.	Выбрал тему с подсказкой педагога. Сформулировать цель и задачи с подсказкой. Смог продумать алгоритм методики, мало шагов. Средняя скорость реакции.	Не смог выбрал тему, сформулировать цель и задачи, составить алгоритм «Исследования». Низкая скорость реакции.
Словесно логические способности	<i>Начальный</i> Творческое задание на составление логических цепочек. <i>Итоговый</i> Защита и ответы на вопросы.	Умеет в рассказе уверенно связать биологические понятия логическими связями. Наличие причинно следственных связей в выполнении поставленных задач.	Не уверенный рассказ и не всегда логически обоснован, но без ошибок. Иногда путает причину и следствие.	Выполняет задание только по подсказке педагога и детей. Не понимает, что является причиной событий.
Поведение во время занятий	<i>Начальный</i> Наблюдение педагога. <i>Итоговый</i> Наблюдение педагога. Беседа.	Не обижается на доброжелательные поправки. Самостоятельный. Упорный в достижении результата. В меру разговорчив.	Иногда выполняет задания самостоятельно, иногда только при подсказке. Не всегда может себя сдерживать при обсуждении результата.	Быстро устает. Обидчивый. Пугается трудностей. Очень разговорчивый.

Коммуникативные навыки	<i>Начальный</i> Творческое задание. Практическая работа. <i>Итоговый</i> Творческая работа по оформлению «Исследования» в группе.	Умение работать, и в группе, и один. Умение слышать и слушать партнёра, доброжелательно взаимодействовать в рамках данного задания.	Групповая работа утомляет. Не всегда слушает партнеров. Доброжелателен, при напоминании умеет услышать партнеров.	Проявление обиды, иногда отрицания, вследствие непонимания задания, не умения услышать других.
Творческие способности	<i>Начальный</i> Творческое	Наличие фантазии, проявление широкого	Умение самостоятельно	
задание, которое предполагает импровизиацию при защите.	<i>Итоговый</i> Творческое задание, которое предполагает импровизацию при защите. кругозора при защите, умение импровизировать при ответе на вопросы.	придумывать способы представления своей работы с незначительными подсказками.	помощи педагога или детей.	
Наличие эмоционального опыта во время публичных защит.	<i>Начальный</i> Творческое задание после объяснения темы, интересующей учащегося. <i>Итоговый</i> Защита исследований	Адекватность, доброжелательность, умение помочь партнёру.	Проявляет адекватность, доброжелательность, умение помочь партнёру при подсказке педагога.	Неумение взаимодействовать в группе при общей доброжелательности.

Показатели и критерии диагностики образовательной программы

«Знакомство с биотехнологиями и молекулярной биологией»

O1, O2, O3, O4, O5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области обучения.

P1, P2, P3, P4, P5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области развития

B1, B2, B3, B4, B5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области воспитания.

По каждому показателю определено содержательное (словесное) описание градаций, соответствующее количественному выражению:

3-высокий уровень,

2- средний уровень,

1 – низкий, незначительный уровень.

Показатель	3	2	1
<p>О1 Знакомство с основными направлениями и методами биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, взаимосвязи с другими биологическими науками, с этическими проблемами, возникающими при развитии биотехнологии.</p>	<p>Учащийся понимает значение биотехнологий как дисциплины, объединяющей фундаментальную и прикладную науку, и производство. Знает основные направления биотехнологии: развитие и широкое использование в медицине, пищевой, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве. Умеет в рассказе</p>	<p>Не уверенный рассказ и не всегда логически обоснован, но без ошибок. Иногда путает причину и следствие.</p>	<p>Учащийся не понимает значение биотехнологий как дисциплины, объединяющей фундаментальную и прикладную науку, и производство. Это не позволяет учащемуся найти свою нишу (по интересам) в области естественных наук. Выполняет задание только по подсказке педагога и детей. Не понимает, что является причиной событий.</p>
<p>О2 Формирование знаний о систематике живого мира.</p>	<p>Учащийся имеет вполне научные знания о систематике или таксономии. Определяет родственные связи между организмами. Работает с определителем.</p>	<p>Учащийся имеет отрывочные знания о систематике. Определяет родственные связи между организмами. Работает с определителем при поддержке педагога</p>	<p>Учащийся не имеет знаний о систематике. Работает с определителем плохо даже при поддержке педагога.</p>
<p>О3 Знакомство с разнообразием растительного и животного мира родного края, с нормами и правилами природопользования.</p>	<p>Учащийся понимает и оценивает причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия, осмысливает причинно следственные связи в окружающем мире, в том числе на многообразном материале природы и культуры родного края.</p>	<p>Учащийся без вмешательства педагога плохо понимает и оценивает причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия в родном крае,</p>	<p>Учащийся не понимает последствия снижения биологического и генетического разнообразия в родном крае,</p>
<p>О4 Формирование навыков творчества в</p>	<p>Самостоятельно выбрал тему. Сумел сформулировать цель и</p>	<p>Выбрал тему с подсказкой педагога. Сформулировал цель и задачи с подсказкой.</p>	<p>Не смог выбрать тему, сформулировать цель и задачи, составить алгоритм</p>

исследовательской работе, оценочно прогностических и опознавательных умений.	задачи. Смог продумать алгоритм методики, много шагов. Высокая быстрота реакции. Наличие фантазии, проявление широкого кругозора при защите, умение импровизировать при ответе на вопросы	Смог продумать алгоритм методики, мало шагов. Средняя скорость реакции. Умение самостоятельно придумывать способы представления своей работы с незначительными подсказками.	«Исследования». Низкая скорость реакции. Умение вести защиту своей работы при помощи педагога или детей.
О5 Формирование и совершенствование знаний и умений в области информационной культуры	Учащийся эффективно применяет информационные ресурсы и инструменты информационных коммуникаций на практике для решения определенных задач	Учащийся мало эффективно применяет информационные ресурсы и инструменты информационных коммуникаций на практике для решения определенных задач	Учащийся не применяет информационные ресурсы и инструменты информационных коммуникаций на практике для решения
Р1 Развитие познавательных интересов при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия.	Учащийся ознакомлен с основными направлениями применения биотехнологических методов. Имеет представление о практическом значении этих методов. Может представить перспективы развития своей будущей взрослой деятельности.	Учащийся ознакомлен с основными направлениями применения биотехнологических методов. Имеет представление о практическом значении этих методов. Однако, не может представить перспективы развития своей будущей взрослой биологической деятельности.	Учащийся не представляет себе практическое значение применения биотехнологических методов. Опасается их. Не может представить перспективы развития своей будущей биологической взрослой деятельности.
Р2 Развитие поисково исследовательской творческой деятельности.	Учащийся с интересом, правильно выполняет задание по исследованию, проявляет инициативу и самостоятельность,	Учащийся с интересом, выполняет задание по исследованию с ошибками, Не всегда способен находить новые способы решения задач.	Учащийся не проявляет интереса и самостоятельности при выполнении заданий, допускает более 2-х ошибок или не справляется с заданием.

	мотивирует свои действия.		
Р3 Развитие и обогащение речи ребенка, владение специальной терминологией	Учащийся осознанно употребляет специальные термины в полном соответствии с их содержанием. Ребёнок воспринимает информацию в полном объёме.	Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой. Ребёнок периодически испытывает трудности при восприятии информации. Внимание рассеяно.	Учащийся немногословен, избегает употреблять специальные термины. Ребёнок испытывает затруднения восприятия информации, идущей от педагога, детей.
Р4 Пробуждение сенсорной активности, развитие всех органов чувств.	Учащийся соотносит качества природных явлений. предметов с освоенными общепринятыми эталонами: солнце как шар, лимон и огурец овальной формы. Для слухового восприятия правильно использует — «решётку фонем» родного языка, звуковысотную шкалу музыкальных звуков и др. У учащегося хорошо развито воображение, сформированы	Учащийся соотносит качества природных явлений. предметов с освоенными общепринятыми эталонами, но использует далеко не все органы чувств. Воображение и эстетические чувства развиты недостаточно.	Учащийся соотносит качества природных явлений. предметов с освоенными общепринятыми эталонами не всегда, часто только с подсказкой педагога или ребят. Бедность воображения и эмоционального восприятия.
Р5 Развитие ценностного подхода к деятельности. Развитие творческих навыков	Мотивом бережного отношения животным и растениям выступает понимание ценности мира природы, стремление к совершению добрых поступков	Направленность труда по уходу за живыми существами до конца не осмыслена. Детей увлекает процесс выполнения трудовых действий, а не получение качественного результата, важного для жизни живого.	Учащийся имеет представление о нормах отношения к животным и растениям. В целом понимает, что нельзя наносить природным объектам вред, но не осознают почему. Мотивируют необходимость бережного отношения

			к ним, утверждая, что так надо.
<p>В1 Воспитание чувства ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе. Воспитание самоконтроля.</p>	<p>У учащегося установлены тесные связи между познанием природы и социальной жизни; - получены начальные навыки экологической культуры; - осознаёт возможность изменять себя, понимает важность здорового образа жизни.</p>	<p>У учащегося установлены некоторые связи между познанием природы и социальной жизни; - получены начальные навыки экологической культуры в недостаточной мере, - плохо осознаёт возможность изменять себя, но понимает важность здорового образа жизни.</p>	<p>У учащегося установлены отдельные связи между познанием природы и социальной жизни; - не получены начальные навыки экологической культуры, - плохо осознаёт возможность изменять себя, не понимает важность здорового образа жизни.</p>
<p>В2 Воспитание культуры общения в коллективе, чувства взаимовыручки и коллективизма</p>	<p>Учащийся вежлив и доброжелателен в общении со взрослыми и сверстниками. Активно участвует в совместной деятельности. Ребенок прекрасно понимает, что терпимость к чужому мнению дарит ему и всем в группе комфорт, разнообразие. Умеет ценить мнения товарищей и свое собственное. Умеет поддержать товарища.</p>	<p>Учащийся участвует в совместной деятельности, но без интереса. Ребенок не всегда умеет ценить мнения товарищей и свое собственное. Иногда возникают обиды, но ребенок легко сам справляется с такими ситуациями. Не всегда выполняет задания.</p>	<p>Учащийся не всегда умеет ценить мнения товарищей и свое собственное. Возникшие обиды не умеет гасить сам без вмешательства педагога. Не воспитано чувство товарищества. Часто конфликтует с детьми в группе. Часто не выполняет задания.</p>
<p>В3 Формирование собственного мнения о фактах биотехнологиче</p>	<p>Учащийся обладает определенными знаниями в области биотехнологий, старается</p>	<p>Учащийся обладает определенными знаниями в области биотехнологий, но не умеет анализировать</p>	<p>Учащийся не интересуется знаниями в области биотехнологий, Не имеет четкого</p>
<p>ского внедрения в повседневную жизнь.</p>	<p>анализировать выгоду и проблемы применения</p>	<p>выгоду и проблемы применения биотехнологических методов без помощи педагога.</p>	<p>представления о пользе и проблемах применения биотехнологических</p>

	биотехнологических методов.		методов в повседневной жизни.
<p>В4 Закрепление поведенческих умений в реальной ситуации: на экскурсии – практикуме, мини-походе. Формирование культуры трудовой деятельности</p>	<p>Учащийся самостоятельно может организовать свою деятельность в реальной ситуации, имеет опыт выполнения определенной практической работы на экскурсии, практикуме, мини походе. Ребенок соблюдает правила безопасности при выполнении исследовательской работы. Учащийся умеет правильно и рационально организовать свое рабочее место. Учащийся работает с оборудованием и инструментами самостоятельно, не испытывает особых трудностей.</p>	<p>Учащийся может организовать свою деятельность в реальной ситуации с подсказкой педагога или детей, имеет некоторый опыт выполнения определенной практической работы на экскурсии, практикуме, мини походе. Учащийся не всегда соблюдает правила безопасности при выполнении исследовательских работ. Рабочее место неаккуратно. Работает с оборудованием, инструментами с помощью педагога.</p>	<p>Учащийся может организовать свою деятельность в реальной ситуации только под строгим контролем и с подсказкой педагога, не имеет опыта выполнения определенной практической работы на экскурсии, практикуме, мини походе. Учащийся не соблюдает правила безопасности при выполнении работы. Ребенок не умеет правильно и рационально организовать свое рабочее место. Ребёнок испытывает затруднения при работе с оборудованием.</p>
<p>В5 Формирование ноосферного мышления.</p>	<p>У учащегося сформированы творческие потребности, широта кругозора, объём много восприятия мира, личностные и лидерские качества, а также сохранение и развитие логической структуры мышления, а также применение полученных навыков в практической работе.</p>	<p>У учащегося сформированы творческие потребности, широта кругозора, объёмного восприятия мира, личностные и лидерские качества. Однако прогнозировать и планировать даже на ближайшую перспективу он не умеет самостоятельно.</p>	<p>У учащегося не сформированы творческие потребности, широта кругозора, личностные и лидерские качества.</p>

Литература для педагога:

1. Абрамова С.В. Материалы курса «Организация учебно-исследовательской работы по биологии». – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2009
2. 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.
3. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся (методические рекомендации для учащихся и педагогов) / «Завуч». 2005. №6. С. 4-24.
4. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 1978 - 231 с.
5. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев. / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2009. – 255 с.
6. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д.
7. Буковский М. Е. Учебно-исследовательские проекты как средство развития ноосферного мышления школьников //Исследовательская работа школьников. — 2004. - № 4— с. 37-38
8. Гафитуллин М.С. Адаптивная Теория Решения Изобретательских Задач (АТРИЗ) / Технологии творчества. 1998. №2. С. 40-43.
9. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе / Н.И. Дереклеева. – М.: Вербум - М, 2010.
10. Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей /под ред. к.психол. н. А. С. Обухова. — М.: НИИ школьных технологий, 2006.
11. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004
12. Лаптев Ю.П. Биологическая инженерия. М., Агропромиздат. 1987.
13. Леонтович А. В. Разговор об исследовательской деятельности: Публицистические статьи и заметки. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006.
14. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
15. Леонтович А.В. Рекомендации по написанию исследовательской работы / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1. – С.102-105.
16. Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» / А.В. Масленникова // Практика административной работы в школе. – 2009. - №5. - С. 51-60.
17. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
18. Одаренные дети: концептуальные основы работы с одарёнными детьми в системе дополнительного образования. - М.: ЦРСДОД Минобразования России, 1998.
19. Прокофьев Ю.В., Прокофьева Л.В. Научно-исследовательская работа «Прикладная экология: из опыта работы» // Биология в школе. – 2009. - №9.
20. Пшенцова И.Л. Технология организации проектной деятельности учащихся / Учебнометодическое пособие /. Сургут. 2004. - учебно-научный центр дополнительного образования – С. 5-10.45
21. Савенков А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании// Исследовательская работа школьников. — 2004.-№1—с.22-32.
22. 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.
23. Сборник материалов программы «Развитие одарённости» Московского городского дворца детского (юношеского) творчества за 2005 год / Ред.-сост. А. В. Леонтович и А. С. Обухов. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников, 2005.
24. Счастливая Т. Н. К вопросу о методологии научного творчества. — М.,2003.

25. Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-
26. Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта//Город. — 2002. - №3 — с.20-21.
27. Фамелис С.А. Организация исследовательской работы учащихся // Биология в школе. – 2009. – №1 Система работы по организации исследовательской деятельности учащихся. В помощь учителю. – Экибастуз, 2010 http://school1.ekibastuz.kz/.../systema_deyat.doc

Список интернет-ресурсов для педагогов

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. <http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya> Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии.
6. <https://yandex.ru/search/?lr=2&oprnd=1891727557&text=http%3A%2F%2Fbio-x.ru%2F%20> Свежие материалы по биотехнологии и другим биологическим наукам

Литература для обучающихся:

1. Кириленко А.А. Молекулярная биология Все типы задач. – Ростов н/Д: Легион, 2015.
2. Марков А., Неймарк Е. Эволюция – классические идеи в свете новых открытий, Москва: АСТ:CORPUS, 2014.
3. Теремов А.В., Петросова Р.А. – Биология 10 -11. Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) - Москва: Мнемозина, 2010.

Список интернет-ресурсов для педагогов

1. Центр развития исследовательской деятельности учащихся <http://www.redu.ru/>
2. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
3. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского <http://www.gnpbu.ru>
4. <http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya> Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии.