МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принята на заседании
Педагогического совета
протокол от 25.08.2026 г. №1

Утверждаю:
Директор ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ

_____ Ю.В. Ковриженых
Приказ от 25.08.2026 г. №215-ОД

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа ***«Экологическая биология»***

Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок обучения:148 часов

Автор-составитель: педагог дополнительного образования Харламов Владимир Александрович

г. Белгород, 2026 г.

Уровень: авторская, базовый

Направленность: естественнонаучная

Автор: Харламов В.А.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Экологическая биология» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «25» августа 2026 г., протокол №1.

1. Характеристика программы

В современном мире при интенсивном развитии технологии востребованы специалисты инженерных и естественнонаучных направлений. Достижения биотехнологии вызывают большой интерес общественности. Для того, чтобы знать и понимать природные процессы на нашей планете, уметь анализировать, иметь практические навыки в области приоритетных направлений биологии, необходимо создание условий для детей, позволяющих беспрепятственно и в различных формах получать биологические знания. От успехов в области биологических дисциплин зависит инновационное развитие современной экономики. В России эта наука становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. Сфера биотехнологий имеет огромные перспективы как область профессиональной деятельности, которая с годами будет только наращивать свое влияние на мировом рынке. Исходя из этого, появляется потребность в высококвалифицированных специалистах, воспитанием которых необходимо заниматься уже в школьном возрасте. Современное обучение невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

– Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

– Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. №629;

– СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Устава государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ департамента образования Белгородской области №1393 от 22.04.2014 г.);

Программа учитывает положения Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.

1.1. Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Экологическая биология» **естественно-научной направленности** (далее –

программа) позволит повысить интерес обучающихся к изучению предметов биолого-химического профиля через освоение ряда дисциплин, не рассматриваемых в базовом школьном курсе (физиология, биохимия, биотехнология, генетика), а также через введение учебно-исследовательской деятельности в рамках этих дисциплин.

Обучающиеся освоят навыки создания стерильных условий в лаборатории, научатся готовить красители для микробиологических и цитологических исследований, усвоят методы изучения различных типов брожения и смогут самостоятельно строить эксперименты на базе полученных знаний, научатся проводить эксперименты по физиологии растений и животных, смогут ставить опыты по биохимии растений и животных, таких как определение биоэлектрических явлений, рефлексов, активности и фаз фотосинтеза, особенностей дыхания и др.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Из вышеизложенного вытекает **педагогическая целесообразность** программы – повышение интереса к научно-исследовательской деятельности в области биотехнологий, дальнейшее применение полученных знаний и навыков в практической деятельности.

Актуальность программы определяется потребностью общества вырастить саморазвивающиеся и самоопределяющиеся личности, создается возможность осознанного профессионального самоопределения в области биолого-химических и биотехнологических специальностей, с привитием навыков проведения научной работы со школьного возраста; а также дает возможность формировать познавательную мотивацию.

1.3. Отличительная особенность и новизна программы

Отличительной особенностью Программы является то, что она дает возможность ребенку освоить такие области биологии, которые не рассматриваются в школьной программе; а также реализация педагогической идеи формирования у обучающихся умения учиться – самостоятельно добывать и систематизировать новые знания. В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

– непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;

– развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;

– системность организации учебно-воспитательного процесса;

– раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

Новизна Программы заключается в использовании: современных научно-исследовательских методов и технологий; новых материалов, не

затрагиваемых в базовом школьном курсе, что позволит сформировать повышенный интерес как к биологическим наукам, так и к процессу обучения в целом.

1.4. Цель программы

Цель Программы – расширить знания обучающихся в сферах физиологии и биохимии микроорганизмов, растений и животных через выполнение кейсовых заданий.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- способствовать формированию знаний обучающихся об истории развития биотехнологии, основных этапах становления науки, а также основными биологическими открытиями, способствующими развитию данного направления;
- сформировать у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной, генной инженерии, технической биотехнологии и др.
- расширить и углубить знания профессиональной терминологии;
- научить школьников пользоваться научной литературой;
- обучить школьников навыкам пользования инструментами, материалами, оборудованием и реактивами, используемыми в биотехнологической практике;
- научить современным методам работы с биообъектами;
- раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в современной науке;
- сформировать у обучающихся способности поэтапной постановке научного эксперимента.

Развивающие:

- развивать научный способ мышления у обучающихся;
- развить познавательный интерес при изучении достижений биотехнологии;
- формировать ключевые компетенции обучающихся;
- развивать у обучающихся умение командной работы, способностей выполнять различные роли в команде (лидер, исполнитель);
- развивать умение ставить, формулировать, описывать проблемы и докладывать о достигнутых результатах;
- развивать терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.
- развивать творческую сторону оформления полученных результатов исследований;
- развить способности

Воспитательные:

- воспитывать самостоятельность в осуществлении этапов научной работы;

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, волю к достижению желаемого результата;

- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- воспитать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;

- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

- воспитывать чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.6 Категория обучающихся

Программа рассчитана на 1 года обучения. Возраст обучающихся: 11-16 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Возрастные особенности

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Дети среднего школьного возраста располагают значительными резервами развития. В этом возрасте закрепляются и развиваются основные характеристики познавательных процессов (восприятие, внимание, память, воображение, мышление, речь), которые начинают формироваться у ребенка в дошкольный период. Поэтому Программа предполагает наличие нескольких взаимодополняющих пространств: учения, тренировки, пробы, игры и места для предъявления своих достижений.

Основные виды деятельности, которыми занят ребенок: учение, общение, игра и труд. Коллективные формы работы, стимулирующие общение, в среднем школьном возрасте наиболее полезны для общего развития и должны быть обязательными для детей. Детские игры приобретают более совершенные формы, становятся развивающими. Самооценка ребенка зависит от характера оценок, даваемых взрослыми успехам ребенка в различных сферах деятельности. В этом возрасте дети узнают многое о самих себе, об окружающем мире и отношениях с близкими людьми. На данном этапе обучения детей важными составляющими содержания деятельности дополнительного образования являются развитие речи, как основного способа общения, формирование научно-популярной картины мира, этическое и эстетическое воспитание, развитие стремления к самосовершенствованию.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка. По мере накопления знаний и практических умений по проведению экспериментальной работы,

обучающимся предлагается самостоятельные исследования, участвовать в проектной деятельности и защите своих проектов. Для оценки проведенных экспериментов обучающимся задаются вопросы (например, «какова методика проведения эксперимента?», «какова роль микробов в окружающей среде?», «как выделить живые организмы; каковы их особенности?», «как действуют на них экологические факторы?»). При анализе модели и защите проекта от обучающихся требуется применение правильной научной терминологии. Анализ и систематизация полученных экспериментальных данных позволяют воспитанникам проявить свои собственные способности, которые дают возможность самостоятельного применения приобретенных опыта и знаний. Защита проекта позволяет обучающимся получить опыт публичного выступления, развивает у них умение слушать других, развивает мотивацию к саморазвитию.

В процессе обучения важным является проведение различных ролевых игр, небольших соревнований по мере получения собственных результатов, проводится работа по устранению недочетов и ошибок, продолжения эксперимента. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал. Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: экскурсии, игры-путешествия, викторины, защита проектов.

1.7 Сроки и режим реализации программы

Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие, прошедшие тестирование. Наполняемость в группах составляет 12 человек.

Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы

должны знать:

– технику безопасной работы в лаборатории;

– основные методы стерилизации помещения, материалов, инструментов, питательных сред, иных объектов, используемых в лаборатории;

– понятия и определения биохимии и физиологии;

– методики приготовления и использования красителей, применяемых в биологии;

– основные методы работы по выявлению морфологических, биохимических и физиологических параметров живых объектов.

должны уметь:

– проводить методику стерилизации объектов, используемых при работе в лаборатории;

– готовить и проводить технику окрашивания объектов;

– выделять существенные признаки биологических объектов и процессов;

– выявлять адаптационные механизмы организмов к определенной среде обитания;

– типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток;

– ставить цели и задачи научного эксперимента;

– провести биологический эксперимент, систематизировать и проанализировать данные;

– систематизировать, предоставлять полученные данные научного исследования, а также отстаивать свои аргументы в дискуссии.

Личностные результаты обучения:

– формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

– проявление логического мышления при организации своей деятельности;

– мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;

– формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

– формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты

– получение навыков исследовательской и проектной деятельности: умение сформулировать цель и задачи исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

– овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

– развитие монологической и диалогической речи, умения правильно выражать свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

– формирование навыков командной работы при проведении научно-исследовательской работы;

– комбинирование известных алгоритмов проведения эксперимента в ситуациях, не предполагающих их стандартного применения;

– поиск новых решений возникшей исследовательской или организационной проблемы;

– самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ при проведении научных исследований;

– проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования ситуации в окружающей среде или в организме;

– выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты обучения

– знание формам учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

– умение пользоваться научными источниками информации;

– умение использовать научную терминологию;

– умение использовать основные методы, применяемые в биотехнологии при обнаружении, идентификации, исследовании и иных целевых манипуляциях с микроорганизмами;

– способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

– знание зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды.

Универсальная учебная деятельность (УУД)

– оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;

– оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;

– уважительное отношение к результатам труда других школьников;

– принятие и уважительное отношение к другому мнению;

– опираясь на освоенные научно-исследовательские знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

– *Регулятивные:*

– волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;

– умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;

– умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;

– умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;

– под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);

– выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;

– осуществление точности выполнения методик;

– проведение итогового контроля общего качества выполненного эксперимента;

– представление экспериментальных данных в графическом виде;

– в диалоге с педагогом вырабатывание критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

– умение отбирать информацию по теме;

– анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;

– умение выявлять и формулировать задачу исследования;

– искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;

– добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;

– перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;

– определять причинно-следственные связи изучаемых биологических процессов;

– делать выводы на основе обобщения полученных знаний;

– преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

– умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;

– умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;

– умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать;

– умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

Формы подведения итогов обучения

– индивидуальная устная проверка (опросы);

– командные игры;

– контрольные упражнения;

– тестовые задания;

– защита проекта;

– межгрупповые соревнования;

– проведение промежуточного и итогового тестирования.

2. Содержание программы

2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2026 г.
Окончание учебного года: 31.05.2027 г.
Расчетная продолжительность учебного года: 148 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
ЭБ	**Вторник**	**15:00 - 15:45 15:55 - 16:40**
	Четверг	**15:00 - 15:45 15:55 - 16:40**

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
		ЭБ1	
1.	Вводное занятие	03.09-03.09	2
2.	Методы создания стерильных условий в лаборатории	04.09-11.09	6
3.	Красители, применяемые в биологии	17.09-17.09	2
4.	Физиологи и биохимия микроорганизмов	18.09-06.11	30
5.	Физиология растений	12.11-22.01	38
7.	Биохимия растений	05.03-01.04	16
8.	Биохимия животных	02.04-14.05	26
9.	Итоговое занятие	20.05-27.05	8

Механизм контроля за реализацией программы

№	Разделы	Формы контроля
1.	Вводное занятие	Тест
2.	Методы создания стерильных условий в лаборатории	Опрос, презентация результатов
3.	Красители, применяемые в биологии	Презентация результатов
4.	Физиологи и биохимия микроорганизмов	Опрос, тест, презентация результатов
5.	Физиология растений	Опрос, тест, презентация результатов
6.	Физиология животных	Опрос, презентация результатов
7.	Биохимия растений	Опрос, тест, презентация результатов
8.	Биохимия животных	Опрос, тест
9.	Итоговое занятие	Квест, тест

Учебный план

№	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	**Вводное занятие**	**2**	**2**	**0**
1.1	Закрепление и повторение материала вводного модуля	2	2	0
2	**Методы создания стерильных условий в лаборатории**	**6**	**2**	**4**
2.1	Методы стерилизации в лаборатории	2	1	1
2.2	Создание стерильных условий окружающей среды	4	1	3
3	**Красители, применяемые в биологии**	**2**	**1**	**1**
3.1	Красители в биологии	2	1	1
4	**Физиологи и биохимия микроорганизмов**	**30**	**7**	**23**
4.1	Брожение	8	2	6
4.2	Превращение микроорганизмами соединений азота	6	1	5
4.3	Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и железа	6	1	5
4.4	Определение биологической активности почвы	6	2	4
4.5	Анализ бактериальных препаратов	4	1	3
5	**Физиология растений**	**38**	**14**	**24**
5.1	Физиология растительной клетки	12	4	8
5.2	Электрофизиология	4	2	2
5.3	Фотосинтез	4	2	2
5.4	Дыхание	4	1	3
5.5	Рост и развитие	4	1	3
5.6	Устойчивость к неблагоприятным условиям	10	4	6
6	**Физиология животных**	**22**	**7**	**15**
6.1	Биофизические явления клеток животных	2	1	1
6.2	Оценка функциональных состояний систем организма	4	1	3
6.3	Рефлексы	4	1	3
6.4	Нервно-мышечная система	4	1	3
6.5	Сердечно-сосудистая система	2	1	1
6.6	Кровеносная система	4	1	3
6.7	Пищеварительная система	2	1	1
7	**Биохимия растений**	**16**	**6**	**10**
7.1	БАВ растительного происхождения	8	3	5
7.2	Антимикробные свойства растений	4	1	3
7.3	Содержание нитратов	2	1	1
7.4	Альтернативное топливо из растений	2	1	1
8	**Биохимия животных**	**26**	**10**	**16**
	Биохимия белков	2	1	1
	Биохимия ферментов	4	1	3
	Биохимия витаминов	4	2	2
	Электрофорез белков и нуклеиновых кислот	16	6	10
9	**Итоговое занятие**	**8**	**1**	**7**
	ИТОГО	**148**	**49**	**99**

2.3 Содержание учебного плана

1. Вводное занятие (2 ч).

Теория. Техника безопасности в лаборатории, правила работы с оборудованием, материалами и реактивами. Методики микробиологического анализа. Методики экологического мониторинга.

Формы проведения занятий: квиз-игра; квест

Формы подведения итогов: тест

2. Методы создания стерильных условий в лаборатории (6 ч).

Теория. Стерилизация помещения, оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения. Правила работы с ламинар-боксом. Химические вещества, обладающие свойством стерилизации.

Практика. Проведение методик стерилизации оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения. Частичная стерилизация почвы, воды, воздуха.

Формы проведения занятий: лекции, презентации, демонстрации

Формы подведения итогов: блиц-опрос, презентация результатов.

3. Красители, применяемые в биологии (8 ч).

Теория. История применения красителей в биологии. Классификация и номенклатура красителей. Свойства наиболее популярных в биологии красителей, рецепты и способы окраски.

Практика. Приготовление основных, кислых и нейтральных красителей, наиболее часто используемых в биологии. Проведение методики окраски мазка крови по методике Романовского-Гимза.

Формы проведения занятий: лекции

Формы подведения итогов: презентация результатов.

4. Физиология и биохимия микроорганизмов (30 ч).

Теория. Понятие процесса, виды, организмы, участвующие в процессах брожения. Методики получения продуктов, используя процессы брожения. Аммонификация. Нитрификация. Бактерии, осуществляющие эти процессы. Участие микроорганизмов в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа. Микроорганизмы почвы. Процессы биогенного круговорота химических элементов, проходящие в почве. Бактерии, используемые в сельском хозяйстве, ветеринарии, медицине

Практика. Постановка опытов по изучению спиртового, молочнокислого, маслянокислого, брожения пектиновых веществ, целлюлозы, окисление клетчатки, жира, углеводов. Постановка опытов по культивированию и обнаружению нитрифицирующих и аммонифицирующих бактерий. Постановка опытов по культивированию и обнаружению бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа. Определение биологической активности почвы по интенсивности разложения

полотна. Определение аммонифицирующей, нитрифицирующей, денитрифицирующей активности почвы. Определение количества клеток азотобактера в азотобактерине.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, беседа, оценка практических умений по приготовлению препаратов.

5. Физиология растений (38 ч).

Теория. Приготовление молярных растворов. Работа с рефрактометром. Определение плазмолиза. Определение осмотического и водного потенциала. Определение концентрации клеточного сока различных растений. Понятие электрофизиологии. Биоэлектрические потенциалы растений, их виды. Приборы и электроды для исследования биопотенциалов растений. Процесс фотосинтеза, фазы. Строение пластид, их виды. Оптические свойства пигментов. Приготовление вытяжки пигментов из свежего и сухого растительного материала растительных тканей. Процесс дыхания у растений. Органоиды клеток, участвующие в данном процессе. Транспирация. Понятия роста и развития. Суть процессов. Факторы роста и развития. Основные гормоны роста растений. Геотропизм. Фотопериодизм. Экстремальные факторы для растений. Классификация растений по отношению к влаге, температуре, кислотности почвы. Зимостойкость и холодостойкость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость.

Практика. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. Определение изоэлектрической точки растительных тканей колориметрическим методом. Наблюдение действия света на скорость движения цитоплазмы. Определение потенциального и осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза и методом полосок по Лилиенштерн. Определение концентрации клеточного сока рефрактометрическим методом. Определение водного потенциала листьев методом Шардакова. Определение градиентов биопотенциалов между зонами корня и их зависимость от ионного состава среды. Установление зависимости биопотенциалов клеток корня от температуры. Определение разности биопотенциалов между поврежденными и неповрежденными участками ткани растения. Разделение пигментов по методу Крауса. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода по Гуревичу. Количественное определение пигментов на фотоэлектроколориметре (ФЭК). Определение расхода органического вещества растениями при дыхании. Определение интенсивности транспирации весовым методом. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации. Определение зон роста в органах растений. Изучение действия гормонов на рост растений. Наблюдение за нарушением геотропизма корней под действием эозина. Установление фотопериодической реакции. Определение порога холодо- и жаростойкости различных растений. Определение температурного порога коагуляции цитоплазмы. Определение водоудерживающей способности растений. Диагностика засухоустойчивости по изменению состояния статолитного

крахмала. Определение солеустойчивости по ростовым процессам и по методу Генкеля. Изменение цвета флавоноидных пигментов под влиянием pH среды, солей тяжелых металлов.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, беседа, тест, презентация результатов.

6. Физиология животных (22 ч).

Теория. Биофизика. Понятия о потенциале покоя, потенциале действия. Возникновение и проведение электрических импульсов клетками живых организмов. Дыхательная, нервная, сердечно-сосудистая, эндокринная, пищеварительная системы организма. Факторы среды, влияющие на их состояние. Приборы, с помощью которых можно производить оценку функциональных систем организма. Методики. Расшифровка показателей. Понятие о ВНД, рефлексах. История изучения. Классификация рефлексов. Строение нервных клеток. Строение сердца. Движение крови по сосудам. Строение мышечных клеток. Механизм сокращения сердечной мышцы. Особенности строения клеток кровеносной системы. Функции кровеносной системы. Гомеостатические показатели крови. Строение пищеварительной системы. Катаболизм.

Практика. Опыты Гальвани по изучению проведения нервных импульсов. Поддержание сокращения сердечной мышцы in vitro. Проведение методик по оценке функциональных состояний дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем организма. Изучение человеческих рефлексов. Действие адреналина на зрачок энуклеированного глаза лягушки, на перистальтику изолированного отрезка кишки, сосуды брыжейки лягушки. Методика приготовления нервно-мышечного препарата. Определение возбудимости нерва и мышцы. Зависимость пороговой силы стимула от его длительности. Блокада проведения возбуждения по нерву. Методика изоляции сердца по Штраубу. Влияние температуры, солей, адреналина и ацетилхолина на работу изолированного сердца лягушки. Взятие крови у рыб, приготовление временных и постоянных препаратов, микроскопирование с дальнейшим анализом результатов. Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева. Проведение реакций агглютинации и преципитации.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, беседа, тест, оценка подготовленных докладов.

7. Биохимия растений (16 ч).

Теория. Понятие об органопрепаратах. Понятия о гормонах, ферментах, биологически активных веществах (БАВ), эфирных маслах, витаминах, микро- и макроэлементах. Химические вещества, выделяемые растениями, обладающие антимикробными свойствами. Органические и минеральные удобрения. Внешние признаки недостатка или избытка в растениях минеральных элементов. Нитраты. Ресурсосберегающие технологии.

Альтернативное топливо. Мировой и отечественный опыт получения энергии из альтернативных источников.

Практика. Приготовление экстракта алоэ жидкого. Приготовление и исследование спиртовой воды кориандра и горько-миндальной воды. Приготовление витаминных препаратов. Приготовление микрокапсул витаминов. Приготовление микрокапсул левомицетина методом простой коацервации. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы». Загрязнение сельскохозяйственных растений нитратами и их определение в зависимости от вида, сорта, органа. Метод получения этанола из продуктов растениеводства.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, тест, проверка индивидуальных и групповых заданий, беседа.

8. Биохимия животных (26 ч).

Теория. Синтез белков. Строение белков. Функции белков. Понятие о ферментах. Строение. Функции. Свойства. Витамины: свойства, строение, источники природного происхождения. Сущность процесса электрофореза.

Практика. Биуретовая реакция. Ксантопротеиновая реакция. Реакция Адамкевича. Реакции осаждения белков. Обнаружение фермента амилазы в кишечнике таракана. Обнаружение фермента амилазы в слюне человека. Определение активности каталазы молока по методу А. Н. Баха и С.Р. Зубковой. Качественное определение витаминов. Выделение растительной и животной ДНК. Пробоподготовка перед проведением электрофореза белков. Электрофорез белков.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, тест, проверка индивидуальных и групповых заданий, беседа.

9. Итоговое занятие (2 ч).

Теория. Разбор прошедшего материала.

Практика. Прохождение квеста.

Формы проведения занятий: Диалог

Формы подведения итогов: Квест, тест

Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля	Дистанционный формат работы
				Теория	Практика			
Вводное занятие, 2 ч.								
1	01.09	**2**	Закрепление и повторение материала вводного модуля	Техника безопасности в лаборатории, правила работы с оборудованием, материалами и реактивами. Методики микробиологического анализа. Методики экологического мониторинга.	-	Квиз-игра; квест	Тест	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Просмотр видеороликов по теме устройства лаборатории и правилам работы в ней; техника безопасности.
Методы создания стерильных условий в лаборатории, 6 ч.								
2	03.09	**2**	Методы стерилизации в лаборатории	Стерилизация помещения, оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения. Правила работы с ламинар-боксом	Проведение методик стерилизации оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения.	Рассказ, презентация, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Проведение методик стерилизации оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов.
3 **4**	08.09 10.09	**4**	Создание стерильных условий окружающей среды	Химические вещества, обладающие свойством стерилизации	Частичная стерилизация почвы, воды, воздуха	Рассказ	Презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Подготовка докладов и выступление,

								демонстрирующие результаты работы
Красители, применяемые в биологии, 2 ч.								
5	15.09	**2**	Красители в биологии	История применения красителей в биологии. Классификация и номенклатура красителей. Свойства наиболее популярных в биологии красителей, рецепты и способы окраски.	Приготовление основных, кислых и нейтральных красителей, наиболее часто используемых в биологии. Проведение методики окраски мазка крови по методике Романовского-Гимза.	Рассказ	Демонстрация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Тестирование по теме
Физиология и биохимия микроорганизмов, 30 ч.								
6 **7** **8** **9**	17.09 22.09 24.09 29.09	**8**	Брожение	Понятие процесса, виды, организмы, участвующие в процессах брожения. Методики получения продуктов, используя процессы брожения	Постановка опытов по изучению спиртового, молочнокислого, маслянокислого, брожения пектиновых веществ, целлюлозы, окисление клетчатки, жира, углеводов.	Рассказ, демонстрация	Опрос, демонстрация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Постановка опытов по изучению спиртового брожения. Приготовление домашнего кваса
10 **11** **12**	01.10 06.10 08.10	**6**	Превращение микроорганизмами соединений азота	Аммонификация. Нитрификация. Бактерии, осуществляющие эти процессы	Постановка опытов по культивированию и обнаружению нитрифицирующих и аммонифицирующих бактерий.	Рассказ	Демонстрация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Постановка опытов по культивированию и обнаружению нитрифицирующих и

								аммонифицирующих бактерий.
13 **14** **15**	13.10 15.10 20.10	**6**	Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и железа	Участие микроорганизмов в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа.	Постановка опытов по культивированию и обнаружению бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа.	Рассказ	Демонстрация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Постановка опытов по культивированию и обнаружению бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
16 **17** **18**	22.10 27.10 29.10	**6**	Определение биологической активности почвы	Микроорганизмы почвы. Процессы биогенного круговорота химических элементов, проходящие в почве.	Определение биологической активности почвы по интенсивности разложения полотна. Определение аммонифицирующей, нитрифицирующей, денитрифицирующей активности почвы	Рассказ	Демонстрация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Определение биологической активности почвы по интенсивности разложения полотна.
19 **20**	03.11 05.11	**4**	Анализ бактериальных препаратов	Бактерии, используемые в сельском хозяйстве, ветеринарии, медицине	Определение количества клеток азотобактера в азотобактерине	Рассказ, презентация	Опрос, тест	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Тестирование по теме.
Физиология растений, 38 ч.								
21 **22** **23** **24** **25**	10.11 12.11 17.11 19.11 24.11	12	Физиология растительной клетки	Приготовление молярных растворов. Работа с рефрактометром. Определение плазмолиза. Определение осмотического и водного	Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. Определение	Рассказ, презентация, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Приготовление молярных растворов.

26	26.11			потенциала. Определение концентрации клеточного сока различных растений.	изоэлектрической точки растительных тканей колориметрическим методом. Наблюдение действия света на скорость движения цитоплазмы. Определение потенциального и осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза и методом полосок по Лилиенштерн. Определение концентрации клеточного сока рефрактометрическим методом. Определение водного потенциала листьев методом Шардакова.			Определение потенциального и осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза и методом полосок по Лилиенштерн.
27 **28**	01.12 03.12	4	Электрофизиология	Понятие электрофизиологии. Биоэлектрические потенциалы растений, их виды. Приборы и электроды для исследования биопотенциалов растений.	Определение градиентов биопотенциалов между зонами корня и их зависимость от ионного состава среды. Установление	Рассказ, презентация, демонстрация	Опрос, тест	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Тестирование по теме

					зависимости биопотенциалов клеток корня от температуры. Определение разности биопотенциалов между поврежденными и неповрежденными участками ткани растения.			
29 **30**	08.12 10.12	4	Фотосинтез	Процесс фотосинтеза, фазы. Строение пластид, их виды. Оптические свойства пигментов. Приготовление вытяжки пигментов из свежего и сухого растительного материала растительных тканей.	Разделение пигментов по методу Крауса. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода по Гуревичу. Количественное определение пигментов на фотоэлектроколориметре (ФЭК).	Рассказ	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Разделение пигментов по методу Крауса – домашний опыт.
31 **32**	15.12 17.12	4	Дыхание	Процесс дыхания у растений. Органоиды клеток, участвующие в данном процессе. Транспирация.	Определение расхода органического вещества растениями при дыхании. Определение интенсивности транспирации	Рассказ, презентация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Постановка опытов по определению интенсивности транспирации весовым

					весовым методом. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации.			методом и влиянию внешних факторов на интенсивность транспирации.
33 **34**	22.12 24.12	4	Рост и развитие	Понятия роста и развития. Суть процессов. Факторы роста и развития. Основные гормоны роста растений. Геотропизм. Фотопериодизм.	Определение зон роста в органах растений. Изучение действия гормонов на рост растений. Наблюдение за нарушением геотропизма корней под действием эозина. Установление фотопериодической реакции.	Рассказ, презентация	Опрос, презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Изучение действия гормонов на рост растений.
35 **36** **37** **38** **39**	29.12 12.01 14.01 19.01 21.01	10	Устойчивость к неблагоприятным условиям	Экстремальные факторы для растений. Классификация растений по отношению к влаге, температуре, кислотности почвы. Зимостойкость и холодостойкость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость.	Определение порога холодо- и жаростойкости различных растений. Определение температурного порога коагуляции цитоплазмы. Определение водоудерживающей способности растений. Диагностика засухоустойчивости	Рассказ, презентация	Опрос, презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Определение порога холодо- и жаростойкости различных растений. Определение солеустойчивости по ростовым процессам. Изменение цвета флавоноидных пигментов под влиянием pH среды.

					по изменению состояния статолитного крахмала. Определение солеустойчивости по ростовым процессам и по методу Генкеля. Изменение цвета флавоноидных пигментов под влиянием pH среды, солей тяжелых металлов.			
Физиология животных, 22 ч.								
40	26.01	**2**	Биофизические явления клеток животных	Биофизика. Понятия о потенциале покоя, потенциале действия. Возникновение и проведение электрических импульсов клетками живых организмов.	Опыты Гальвани по изучению проведения нервных импульсов. Поддержание сокращения сердечной мышцы *in vitro.*	Рассказ	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Просмотр видеороликов по теме «Биоэлектрические явления в клетке»
41 **42**	28.01 02.02	**4**	Оценка функциональных состояний систем организма	Дыхательная, нервная, сердечно-сосудистая, эндокринная, пищеварительная системы организма. Факторы среды, влияющие на их состояние. Приборы, с помощью которых можно производить оценку функциональных систем	Проведение методик по оценке функциональных состояний дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем организма	Рассказ, презентация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Проведение методик по оценке функциональных состояний дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем организма

				организма. Методики. Расшифровка показателей.				
43 **44**	04.02 09.02	**4**	Рефлексы	Понятие о ВНД, рефлексах. История изучения. Классификация рефлексов.	Изучение человеческих рефлексов. Действие адреналина на зрачок энуклеированного глаза лягушки, на перистальтику изолированного отрезка кишки, сосуды брыжейки лягушки.	Рассказ, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Изучение человеческих рефлексов.
45 **46**	11.02 16.02	**4**	Нервно-мышечная система	Строение нервных клеток.	Методика приготовления нервно-мышечного препарата. Определение возбудимости нерва и мышцы. Зависимость пороговой силы стимула от его длительности. Блокада проведения возбуждения по нерву.	Рассказ, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Изучение человеческих рефлексов.
47	18.02	**2**	Сердечно-сосудистая система	Строение сердца. Движение крови по сосудам. Строение мышечных клеток. Механизм	Методика изоляции сердца по Штраубу. Влияние температуры, солей, адреналина и	Рассказ, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост».

				сокращения сердечной мышцы.	ацетилхолина на работу изолированного сердца лягушки.			Изучение человеческих рефлексов.
48 **49**	25.02 02.03	**4**	Кровеносная система	Особенности строения клеток кровеносной системы. Функции кровеносной системы. Гомеостатические показатели крови.	Взятие крови у рыб, приготовление временных и постоянных препаратов, микроскопирование с дальнейшим анализом результатов. Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева. Проведение реакций агглютинации и преципитации	Рассказ, презентация, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Изучение человеческих рефлексов.
50	04.03	**2**	Пищеварительная система	Строение пищеварительной системы. Катаболизм.	Составление рациона питания с учетом потребностей в жирах, углеводах и белках	Рассказ	Презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Составление рациона питания с учетом потребностей в жирах, углеводах и белках
Биохимия растений, 16 ч.								
51 **52** **53**	09.03 11.03 16.03	**8**	БАВ растительного происхождения	Понятие об органопрепаратах. Понятия о гормонах, ферментах, биологически	Приготовление экстракта алоэ жидкого.	Рассказ, презентация	Демонстрация	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост».

54	18.03			активных веществах (БАВ), эфирных маслах, витаминах, микро- и макроэлементах.	Приготовление и исследование спиртовой воды кориандра и горько-миндальной воды. Приготовление витаминных препаратов. Приготовление микрокапсул витаминов. Приготовление микрокапсул левомицетина методом простой коацервации.		результатов, тест	Приготовление экстракта алоэ жидкого. Приготовление и исследование спиртовой воды кориандра и горько-миндальной воды.
55 **56**	23.03 25.03	**4**	Антимикробные свойства растений	Химические вещества, выделяемые растениями, обладающие антимикробными свойствами	Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы»	Рассказ	Презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы»
57	30.03	**2**	Содержание нитратов	Органические и минеральные удобрения. Внешние признаки недостатка или избытка в растениях минеральных элементов. Нитраты.	Загрязнение сельскохозяйственных растений нитратами и их определение в	Рассказ, презентация	Презентация результатов	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Тестирование по теме

					зависимости от вида, сорта, органа			
58	01.04	**2**	Альтернативное топливо из растений	Ресурсосберегающие технологии. Альтернативное топливо. Мировой и отечественный опыт получения энергии из альтернативных источников	Метод получения этанола из продуктов растениеводства	Рассказ, презентация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Подготовка презентации и выступление с докладом
Биохимия животных, 26 ч.								
59	06.04	**2**	Биохимия белков	Синтез белков. Строение белков. Функции белков.	Биуретовая реакция. Ксантопротеиновая реакция. Реакция Адамкевича. Реакции осаждения белков.	Рассказ	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Реакции осаждения белков
60 **61**	08.04 13.04	**4**	Биохимия ферментов	Понятие о ферментах. Строение. Функции. Свойства	Обнаружение фермента амилазы в кишечнике таракана. Обнаружение фермента амилазы в слюне человека. Определение активности каталазы молока по методу А. Н. Баха и С.Р. Зубковой	Рассказ, демонстрация	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Обнаружение фермента амилазы в слюне человека. Определение активности каталазы молока.
62 **63**	15.04 20.04	**4**	Биохимия витаминов	Витамины: свойства, строение, источники природного происхождения	Качественное определение витаминов	Рассказ	Опрос	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Подсчет количества витаминов в дневном рационе школьника

64 **65** **66** **67** **68** **69** **70** **71**	22.04 27.04 29.04 04.05 06.05 11.05 13.05 18.05		**16**	Электрофорез белков и нуклеиновых кислот	Сущность процесса электрофореза	Выделение растительной и животной ДНК. Пробоподготовка перед проведением электрофореза белков. Электрофорез белков	Рассказ, презентация	Тест	Онлайн-встреча на платформе «Яндекс.Телемост». Подготовка кейса и презентации. Выступление с докладом
72	20.05		**2**	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	Разбор прошедшего материала	Прохождение квеста. Тестирование	Диалог	Квест, тест	Подготовка презентации на защиту кейса. Онлайн-защита на платформе «Яндекс.Телемост».
73	25.05		**2**	Проектная деятельность					
74	27.05		**2**	Проектная деятельность					

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- проведения эксперимента;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- методы анализа, синтеза, описания, сравнения и др.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

3.2. Приемы образовательной деятельности:

- игры (на развитие внимания, памяти, логики, воображения),
- наглядный (рисунки, плакаты, фотографии, схемы, модели, видеоматериалы, литература),
- описание проделанной работы в виде отчета, разработка сценариев праздников, игр, дня открытых дверей, участие в культурно-массовых мероприятиях.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены Программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

3.3. Основные образовательные процессы

Основные образовательные процессы: решение практических задач, решение научно-исследовательских задач, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения

проблемных ситуаций; познавательные игры; формирование навыков «эстетического действия».

3.4. Основные формы деятельности:

– познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

3.5. Форма организации учебных занятий

- лекция;
- опрос;
- тестирование;
- индивидуальная защита проектов;
- отчет.

Типы учебных занятий:

- первичное ознакомление с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

3.6. Формы контроля

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся выполняемых заданий (тестирование, индивидуальная устная проверка, контрольные упражнения);
- результат выполнения обучающимися практических заданий на каждом занятии;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга;

– итоговый ежегодный контроль обучающихся;
– промежуточное и итоговое тестирование обучающихся по итогам учебного года.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

– «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

– «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

– «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к научно-исследовательской работе, сохранность контингента на протяжении двух лет обучения, результаты достижений в соревнованиях, выставках и конкурсах внутри объединения, областных конкурсах-выставках.

3.7. Учебно-методические средства обучения

– специализированная литература по микробиологии, биотехнологии, экологии микроорганизмов,

– фото и видеоматериалы,

– учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

3.8. Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

– технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества.

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий.

3.9. Материально-техническое обеспечение Программы

Оборудование и техническое оснащение:

– помещение - учебный кабинет и лаборатория, оформленные в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованные в соответствии с санитарными нормами;

– доска магнитно-меловая,

– экран;

– компьютеры.

Материалы:

– химическая посуда;

– электрическая плитка;

– микробиологические петли;

– спиртовки;

– шпатели Дригальского;

– питательные среды;

– чашки Петри;

– термостат;

– аналитические и технические весы;

– микроскопы;

– центрифуга;

– биохимический анализатор;

– ламинарный шкаф;

– флуориметр;

– анаэростат;

– вортекс;

– магнитная мешалка с подогревом;

– штативы лабораторные;

– амплификатор;

– электронные термометры;

– кондуктометры;

– набор химических реактивов для приготовления растворов, реактивов и питательных сред.

4. Промежуточная аттестация

Основанием для установления уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Задания для промежуточной аттестации

Теоретическая часть (30 баллов).

1) **(3 балла)** Сходство клеток животных и бактерий в том, что и те и другие имеют:

а) оформленное ядро;
б) плазматическую мембрану;
в) митохондрии;
г) гликокаликс;
д) лизосомы.

2) **(3 балла)** Первыми прокариотами на Земле вероятней всего были:
а) бактерии — возбудители заболеваний;
б) бактериофаги;
в) актиномицеты;
г) хемосинтезирующие бактерии;
д) молочнокислые бактерии.

3) **(3 балла)** Укажите признаки, характерные для бактерий (Eubacteria).

1 — прокариоты; 2 — клеточная стенка отсутствует; 3 — эукариоты; 4 — клетки делятся митотически; 5 — размножаются простым бинарным делением; 6 — имеют 70S рибосомы; 7 — имеют 80S рибосомы; 8 — имеют митохондрии; 9 — ДНК хромосом связана с белками-гистонами; 10 — имеют кольцевую ДНК.

а) 1, 2, 4, 9;

б) 3, 4, 7, 9;

в) 1, 5, 7, 9;

г) 1, 5, 6, 10;

д) 1, 7, 10.

4) (3 балла) В промышленности аспергилл используют для получения:

а) этилового спирта;

б) диэтилового эфира;

в) лимонной кислоты;

г) искусственного меда;

д) кисломолочных продуктов.

5) **(3 балла)** Укажите, какие положения верно характеризуют условные рефлексы человека.

1 — врожденные, наследственно передающиеся реакции организма; 2 — являются индивидуально специфичными; 3 — появляются при первом же воздействии раздражителя; 4 — непостоянны; 5 — рефлекторные дуги замыкаются в коре больших полушарий; 6 — характерны только для млекопитающих.

а) 2, 3, 5;

б) 1, 3, 6;

в) 1, 4, 6;

г) 3, 5, 6;

д) 2, 4, 5.

6) **(3 балла)** Сокращение сердечной мышцы может усилить:

1 — стимуляция электрическим током блуждающего нерва; 2 — стимуляция симпатических нервов, идущих к сердцу; 3 — повышение концентрации K^+ в плазме крови; 4 — повышение концентрации Ca^{2+} в плазме крови.

а) 2, 3;

б) 1, 2, 4;

в) 2, 4;

г) 1, 2.

7) **(3 балла)** Лигнин вызывает:

а) опробковение клеточных стенок;

б) образование придаточных корней;

в) рост междоузлий;

г) одревеснение клеточной стенки;

д) созревание плодов.

8) **(3 балла)** Найдите неправильное утверждение о генетическом материале организмов:

а) имеются вирусы, геном которых представлен РНК;

б) ДНК вирусов связана с гистонами;

в) генетический материал в клетках бактерий может существовать во внехромосомном состоянии;

г) генетический материал эукариот состоит из ДНК;

д) вхождение чужеродной ДНК в клетку не всегда летально для клетки, особенно для эукариотической.

9) **(3 балла)** К пластидам не относится:

а) протопласт;

б) амилопласт;

в) олеопласт;

г) хлоропласт;

д) хромопласт.

10) **(3 балла)** Органелла, которую можно описать следующим образом: «Двумембранная, содержащая студенистую строму, граны и структуры, обеспечивающие биосинтез», — это:

а) ядро;

б) митохондрия;

в) хлоропласт;

г) комплекс Гольджи;

д) шероховатый эндоплазматический ретикулум.

Практическая часть (70 баллов).

1) (30 баллов) Перед вами находится опытный образец – кровь млекопитающего. Используя находящиеся на столе реактивы сделайте мазок и проведите окраску, позволяющую увидеть и подсчитать количество эритроцитов.

2) (30 баллов) Пользуясь камерой Горяева, подсчитайте количество форменных элементов крови в 1 $мм^3$

3) (10 баллов) Перед Вами график проведения возбуждения по нервному волокну. Обозначьте: потенциал покоя, потенциал действия, рефрактерность, овершут.

Воспитательная компонента Программы

Воспитательная компонента Программы

Программа содержит **воспитательную компоненту**, обеспечивающую системное сопровождение личностного развития обучающегося на основе аксиологического, культурно-исторического, системно-деятельностного, личностно-ориентированного подходов.

Цель:

− развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;

− формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Приоритетные направления воспитательной работы:

Направление	Задачи	Ожидаемые результаты
Общеинтеллектуальное направление	создание условий для проявления, развития и совершенствования интеллектуальных возможностей каждого обучающегося средствами реализации воспитательного процесса	обучающиеся обретут интерес к расширению своего интеллектуального кругозора, развитию интеллекта
	создание условий для демонстрации обучающимися своих интеллектуальных достижений	обучающиеся научатся демонстрировать свои интеллектуальные достижения
Здоровьесберегающее направление	создание условий для сохранения и укрепления	у обучающихся проявится (повысится) интерес к

	физического и психического здоровья обучающихся	ведению здорового образа жизни
	формирование и развитие у обучающихся чувства ответственности за сохранность собственного здоровья	обучающиеся приобретут знания, умения и навыки в области здорового образа жизни
Общекультурное направление	создание условий для гражданско-патриотического, экологического воспитания обучающихся	обучающиеся получат представление о явлениях чувства долга и ответственности, любви к Родине, о бережном отношении к природе и окружающим живым существам
	приобщение обучающихся к культурному наследию (отечественному и мировому)	обучающиеся обретут опыт приобщения к культурному наследию, получат возможность развития собственного эстетического вкуса
Духовно-нравственное направление	создание условий для формирование у обучающихся способностей к духовному развитию, системы положительных ценностных ориентиров, основ нравственного самосознания	обучающиеся обретут представление о качествах доброты, вежливости, уважения, об основных моральных и нравственных принципах
	формирование уважительного отношения к окружающим людям и самому себе	
Социальное направление	создание условий для успешной адаптации обучающихся к условиям современного учебно-трудового пространства (принятие ими роли трудовой деятельности, собственных профессиональных возможностей и т.д.)	приобщение обучающихся к общественному труду, воспитание сознательного отношения к своим трудовым обязанностям, формирование культуры труда
Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	совершенствование правовой культуры и правосознания обучающихся, привитие осознанного стремления к правомерному поведению	повышение уровня правовой культуры у обучающихся
Работа с родителями	создание условий для формирования системы детско-родительских отношений на основе приоритетных направлений	повышение родительской ответственности за обучение и воспитание своих детей

	воспитательной работы в творческом объединении	

Формы воспитательной работы: родительское собрание, инструктаж, беседа, мастер-класс, акция, встреча, конкурс, игра, тренинг, выставка.

Примерный план воспитательной работы

Направления	Мероприятия	Сроки реализации
Работа с родителями	Проведение установочных родительских собраний	сентябрь-октябрь 2026 года/январь-февраль 2027 года
Здоровьесберегающее направление	Проведение инструктажа по технике безопасности и правилам поведения обучающихся во время занятий, экскурсий и массовых мероприятий	сентябрь-октябрь 2026 года/январь-февраль 2027 года
Здоровьесберегающее направление, профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Проведение мероприятий по профилактике гибели и травматизма несовершеннолетних на пожарах, воде, объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта, в дорожно-транспортных происшествиях и др.	октябрь 2026 года/ декабрь 2026 года/ март 2027 года/ май 2027 года
Социальное, общекультурное, духовно-нравственное направление	Вовлечение обучающихся ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ в деятельность Центра добровольчества «Готов к добру»	в течение 2026-2027 учебного года
Социальное, общекультурное, духовно-нравственное направление, профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Вовлечение обучающихся в массовые мероприятия ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ	

Профориентационная компонента Программы

Цель – создание условий для поддержки обучающихся в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований современного рынка труда.

Задачи:

– организовывать системную предпрофильную работу для обеспечения самоопределения обучающихся в отношении профилирующих направлений будущего обучения в условиях дополнительного образования;

– ориентировать обучающихся на получение профессий, востребованных на современном рынке трудовых услуг;

– формировать у обучающихся готовность совершить осознанный выбор будущей профессии и профиля профессионального обучения;

– заложить основы профессионального развития личности и создавать предпосылки для успешного профессионального становления обучающихся.

Примерный план профориентационной работы

Мероприятие	Планируемые сроки реализации
Знакомство с профессиями в процессе обучения	в течение 2026-2027 учебного года
Профориентационные встречи в рамках деятельности Центра добровольчества «Готов к добру»	
Вовлечение обучающихся в конкурсные мероприятия	

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
3. Лабораторные работы по физиологии человека и животных / Практикум для студентов по специальности 011600 «Биология». – Воронеж: Воронежский государственный ун-т, 2003. – 64 с.
4. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – 2-е изд. – М.: Колос, 1979. – 216 с.
5. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
6. Технология биологически активных веществ. Ч.2. Промышленная технология производства ГЛС и фитопрепаратов: учеб.пособие для студентов вузов / Сост.: В.И. Чуешов и др. – Х. : Изд-во НФАУ : Золотые страницы, 2002. – 92 с.
7. Третьякова Н.Н. Практикум по физиологии растений – 3-е изд. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

Интернет- ресурсы:

Список рекомендованной литературы для обучающихся

1. Мистер Топкинс внутри самого себя: приключения в новой биологии / перевод: Ю. А. Данилова: Удмуртский университет, 1999. – 329 с.
2. Сидоренко О. Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология: Учебник для агротехнологов. – М.:ИНФРА-М, 2005. – 287 с.

3. Сиротин А. А. Практикум по микробиологии. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2007. – 80 с.
4. Омелянский В. Л. Краткий курс общей и почвенной микробиологии: учеб.пособие. М.: Государственное изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1931. – 185 с.
5. Основы физиологии человека / Н. Н. Агаджанян, И. Г. Власова, Н. В. Ермакова. М.: РУДН, 2000. – 408 с.