МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Принята на заседании
Педагогического совета протокол
от 29.08.2023 г. №1

Утверждаю:
Директор ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ
М.Д. Малышева
Приказ от 29.08.2023 г. №200

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа ***«Лабораторная диагностика»***

(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 12-15 лет
Срок реализации: 1 год/144 ч.

Автор-составитель: педагог дополнительного образования Давыдова Любовь Евгеньевна

г. Белгород, 2023 г.

Уровень: авторская, углубленный

Направленность: естественнонаучная

Автор: Давыдова Любовь Евгеньевна

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Лабораторная диагностика» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» «29» августа 2023 г., протокол №1

1. Характеристика программы

Современные биологические исследования неотделимы от обладания практическими знаниями в области лабораторной диагностики. Программа «Лабораторная диагностика» (далее – программа) предполагает обучение школьников, ведущих активную исследовательскую деятельность в сфере биологии. Программа посвящена исследованию, проектированию и работе с биологическими системами. Решаемые задачи требуют компетенций учеников в области ботаники, зоологии, питательных цепей и переносе энергии в природе, молекулярной биологии, цитологии, генетике, алгоритмирования, навыков работы с измерительным оборудованием и реагентами. В ходе работы над поставленными задачами в данной программе исследователям необходимо будет решать задачи по диагностике состояния окружающей и внутренней среды организма.

В решении поставленных задач будут развиваться навыки командной работы, которая позволяет разделить обязанности между участниками, и каждый может разобраться с вопросом из области, которая ему более понятна. Программа обучения рассчитана на создание команды исследователей с особыми характеристиками мышления, коммуникации и действия, необходимыми для решения современных прикладных задач в области лабораторной диагностики. Система обучения предоставляет юным исследователям инструменты для подготовки и получения недостающих знаний и практических навыков. Данная программа способствует формированию теоретических и практических знаний и умений в сфере экологии и медицины, что, в свою очередь, создает предпосылки для воспитания высококвалифицированных прогрессивных ученых в этих отраслях.

1.1. Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Программа **естественно-научной** направленности, позволяющая повысить интерес обучающихся к изучению предметов биолого-химического профиля через освоение ряда разделов, не рассматриваемых в базовом школьном курсе (биохимия, биотехнология, генетика, генная инженерия, экология, иммунология, цитология), а также через введение учебно-исследовательской деятельности.

Программа позволит детям освоить навыки лабораторной диагностики, применяемой в экологических, санитарно-гигиенических и медицинских исследованиях.

Нормативно-правовая база Программы:

− Федеральный закон Министерства просвещения РФ от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– ГОСТ Р 58485-2019 «Обеспечение безопасности образовательных организаций. Оказание охранных услуг на объектах дошкольных, общеобразовательных и профессиональных образовательных организаций»;

– Постановление Правительства РФ от 02.08.2019 г. №1006 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– ГОСТ 22046-2016. «Мебель для учебных заведений. Общие технические условия»;

– СП 2.4.3648-20 «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»;

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

– Положение о внутренней системе оценки качества образования государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Положение о реализации дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ с применением дистанционных образовательных технологий (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Положение о формах и периодичности промежуточной аттестации обучающихся государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»,

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629),

– Методические рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с

применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № 2Д-39/04).

Программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования Детей до 2030 Года, Утв. Распоряжением Правительства РФ 31.03.2022 № 678-Р.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Из вышеизложенного вытекает **педагогическая целесообразность** программы – повышение интереса к научно-исследовательской деятельности в области лабораторной диагностики, 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, экологических 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 и новизной Программы является то, что она реализуется на базе детского технопарка «Кванториум», являющимся площадкой, оснащенной современным оборудованием, материалами, инструментами для реализации задач в области лабораторной диагностики. Система обучения в «Кванториуме» предполагает междисциплинарное изучение отдельных областей знаний. Перед школьниками ставится реальная проблема, решение которой им предстоит найти путем выполнения кейса. Работа по поиску решений – командная – основная форма взаимодействия обучающихся, при учете индивидуальных особенностей. Во время освоения Программы обучающиеся будут узнавать и использовать современные научно-исследовательские методы и технологии, не затрагиваемые 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 – создать условия для развития у обучающихся мотивации и навыков ученого-исследователя в сфере лабораторной диагностики через решение практических задач.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

– способствовать формированию знаний об основных биологических открытиях, способствующих развитию данного направления;

– сформировать представление о лабораторной диагностике как отдельной области знаний, ее современном статусе, основных направлениях;

– расширить и углубить знания профессиональной терминологии, научить пользоваться научной литературой;

– обучить навыкам пользования инструментами, материалами, оборудованием и реактивами, используемыми в практике диагноста;

– обучить методикам постановки и проведения научного эксперимента в области лабораторной диагностики;

– сформировать у обучающихся способности к поэтапной постановке научного эксперимента.

.*Развивающие:*

– развивать научный способ мышления у обучающихся;

– развить познавательный интерес;

– формировать ключевые компетенции обучающихся;

– развивать у обучающихся умение командной работы, способностей выполнять различные роли в команде;

– 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.

Воспитательные:

– воспитывать самостоятельность в осуществлении этапов научной работы;

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

– формировать новаторское отношение к своей деятельности;

- воспитать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;

- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений.

1.6 Категория обучающихся

Возраст обучающихся: 13-17 лет. Занятия проводятся по группам.

Возрастные особенности

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Дети среднего и старшего 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.

Коллективные формы работы, стимулирующие общение, в этом возрасте наиболее полезны для общего развития и должны быть обязательными для детей. 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.

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?»).

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: 10-12 человек.

Группы занимаются 2 раза в неделю по 3 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы

должны знать:

– нормативные документы в области лабораторной диагностики;

– принципы изучения животных, используемых в эксперименте в качестве тест-систем;

– методологию определения класса опасности отхода;

– свойства биофильтров;

– принципы построения научного эксперимента;

– основы написания научной работы и правила представления результатов исследования.

должны уметь:

– грамотно работать по методическим рекомендациям в области лабораторной диагностики;

– разрабатывать тест-системы выявления гельминтозов земноводных;

– грамотно пользоваться инструментами и приборами, используемыми в лаборатории;

– определять класс опасности отхода;

– создавать биофильтр для очистки воды;

– провести биологический эксперимент, систематизировать и проанализировать данные;

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

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.

1.9. Промежуточная аттестация

Основанием для установления уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретической части (тестирование) и выполнения практического задания.

Формы подведения итогов обучения

– тестирование;

– проведение методики лабораторной диагностики качества одной из сред.

Задания для промежуточной аттестации

Теоретические задания (30 баллов)

Ответить на вопросы:

1 (3 балла). Почему воздух является неблагоприятной средой для развития микроорганизмов?

2 (3 балла). Какие заболевания передаются через воздух?

3 (3 балла). В чем суть седиментационного метода определения контаминации воздуха?

4 (3 балла). Что такое санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды?

5 (3 балла). Как попадают патогенные микроорганизмы в окружающую среду?

6 (3 балла). Размножаются ли патогенные микроорганизмы на предметах окружающей среды?

7 (3 балла). В каких условиях окружающей среды микроорганизмы дольше сохраняют жизнеспособность?

8 (3 балла). Сколько КОЕ/см^3 допускается в воде?

9 (3 балла). Дайте определения коли-индекса и коли-титра.

10 (3 балла). Откуда в воду попадают микроорганизмы?

Практические задания (70 баллов)

1 (70 баллов). Провести методику определения класса опасности отхода методом биотестирования.

2. Содержание программы

2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 02.09.2023
Окончание учебного года: 29.05.2024
Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
ЛД1.2	**Среда**	**17:15-18:00; 18:10-18:55**
	Суббота	**10:30-11:15; 11:25-12:10**

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу	02.09-02.09	2
2	Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных	06.09-28.10	32
3	Определение класса опасности отхода	01.11-27.12	32
4	Водный биофильтр	30.12-18.05	76
5	Итоговое занятие	22.05-22.05	2

Механизм контроля за реализацией программы

№	Разделы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу	Презентация, Блиц-опрос в форме викторины
2	Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных	Опрос, демонстрация результатов
3	Определение класса опасности отхода	Опрос, демонстрация результатов
4	Водный биофильтр	Опрос, демонстрация результатов
5	Итоговое занятие	Промежуточная аттестация

Учебный план

№	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	**Введение в образовательную программу**	**2**	**1**	**1**
1.1	Изучение нормативных материалов в области лабораторной диагностики	2	1	1
2	**Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных**	**32**	**8**	**24**
2.1	Анатомия земноводных	4	2	2

2.2	Этология земноводных	4	2	2
2.3	Изучение этологических отклонений земноводных	12	2	10
2.4	Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных	6	2	4
2.5	Оформление и презентация кейса	6	0	6
3	**Определение класса опасности отхода**	**32**	**7**	**25**
3.1	Нормативные документы в области ООС на предприятии	8	4	4
3.2	Определение класса опасности отхода	12	2	10
3.3	Определение класса опасности отходов, образующихся от деятельности лаборатории Биоквантума	6	0	6
3.4	Оформление и презентация кейса	6	1	5
4	**Водный биофильтр**	**76**	**7**	**69**
5.1	Очистка сточных вод	16	1	15
5.2	Антимикробные свойства растений	16	1	15
5.3	Гуматы	20	4	16
5.4	Разработка и конструирование фильтра	18	0	18
5.5	Оформление и презентация кейса	6	1	5
5	**Итоговое занятие**	**2**	**0**	**2**
	ИТОГО	**144**	**23**	**121**

2.3 Содержание учебного плана

1. Введение в образовательную программу (2 ч).

Теория. Виды лабораторной диагностики: санитарно-гигиеническая, клиническая, судебно-медицинская. Изучение нормативных документов в области лабораторной диагностики: виды, структура, правила работы с нормативными документами.

Формы проведения занятий: Презентация.

Формы подведения итогов: Блиц-опрос в форме викторины.

2. Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных (32 ч).

Теория. Нервная, мышечная, дыхательная, кровеносная, выделительная, репродуктивная, эндокринная, покровная системы организма земноводных. Поведенческие особенности земноводных. Методики выявления поведенческих отклонений животных. Изучение основных пунктов, составляющих методические рекомендации по изучению животных.

Практика. Демонстрация анатомических особенностей земноводных на наглядном макете. Выявление поведенческих особенностей земноводных. Выявления поведенческих отклонений животных и их взаимосвязи с наличием паразитов в их организме. Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных

Формы проведения занятий: Лекция, презентация, показ видеороликов

Формы подведения итогов: Опрос, оформление и презентация кейса.

3. Определение класса опасности отхода (32 ч).

Теория. Изучение нормативной документации в области охраны окружающей среды на предприятии. Основные разделы проектов СЗЗ, ПДВ, ПНООЛР. Изучение методик по определению класса опасности отходов различными методами.

Практика. Составление проектной документации для предприятия. Проведение методик по определению класса опасности отходов различными методами.

Формы проведения занятий: Лекция, демонстрация, практические занятия.

Формы подведения итогов: Опрос, командная презентация результатов.

4. Водный биофильтр (76 ч).

Теория. Сточные воды: состав, источники. Цель и нормативы их очистки. Биологические методы очистки. Процессы аэробной и анаэробной очистки сточных вод, типы очистных сооружений. Основные группы организмов и их роль в очистке. Химические вещества, выделяемые растениями, обладающие антимикробными свойствами. Технология получения гуматов из биологического сырья (листовой опад, помет птиц и др.) с последующим применением гуматов в очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Практика. Постановка опытов по аэробной и анаэробной очистке сточных вод от загрязнений. Оценка полученных результатов. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы». Синтез гуматов и их апробирование в системе очистки сточных вод от загрязнений тяжелыми металлами. Конструирование модели будущего фильтра с учетом всех требований к конечному продукту. Сборка, тестирование, доработка и окончательная презентация модели фильтра, способного на основе работы биогенных элементов, очищать воду от загрязнений.

Формы проведения занятий: Лекция, демонстрация, практические занятия.

Формы подведения итогов: Опрос, командная презентация результатов.

5. Итоговое занятие (2 ч).

Теория. Разбор прошедшего материала. Промежуточная аттестация.

Практика. Прохождение квеста, промежуточная аттестация.

Формы подведения итогов: Квест, промежуточная аттестация, представление и защита проекта.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата гр. ЛД1.2	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
				Теория	Практика		
1. Введение в образовательную программу, 2 ч.							
1	02.09	**2**	Изучение нормативных материалов в области лабораторной диагностики	Техника безопасности в лаборатории, правила работы с оборудованием, материалами и реактивами. Виды лабораторной диагностики. Изучение нормативных документов в области лабораторной диагностики.	Подготовка к проведению лабораторной диагностики по одной из выбранных методик	Презентация	Блиц-опрос в форме викторины
2. Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных, 32 ч.							
2 **3**	06.09 09.09	**4**	Анатомия земноводных	Нервная, мышечная, дыхательная, кровеносная, выделительная, репродуктивная, эндокринная, покровная системы организма земноводных	Демонстрация на наглядном макете	Лекция, презентация, показ видеороликов	Опрос
4 **5**	13.09 16.09	**4**	Этология земноводных	Поведенческие особенности земноводных	Выявление поведенческих особенностей земноводных	Лекция, презентация, показ видеороликов	Опрос
6 **7** **8** **9** **10** **11**	20.09 23.09 27.09 30.09 04.10 07.10	**12**	Изучение этологических отклонений земноводных	Методики выявления поведенческих отклонений животных	Выявления поведенческих отклонений животных и их взаимосвязи с наличием паразитов в их организме	Рассказ	Демонстрация результатов
12 **13**	11.10 14.10	**6**	Разработка тест-систем выявления	Изучение основных пунктов, составляющих методические	Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных	Рассказ	Демонстрация результатов

14	18.10		гельминтозов земноводных	рекомендации по изучению животных			
15 **16** **17**	21.10 25.10 28.10	**6**	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса
3. Определение класса опасности отходов, 32 ч.							
18 **19** **20** **21**	01.11 08.11 11.11 15.11	**8**	Нормативные документы в области ООС на предприятии	Изучение нормативной документации в области охраны окружающей среды на предприятии. Основные разделы проектов СЗЗ, ПДВ, ПНООЛР	Составление проектной документации для предприятия	Презентация, демонстрация	Демонстрация результатов
22 **23** **24** **25** **26** **27**	18.11 22.11 25.11 29.11 02.12 06.12	**12**	Определение класса опасности отхода	Изучение методик по определению класса опасности отходов различными методами	Проведение методик по определению класса опасности отходов различными методами	Презентация, демонстрация	Демонстрация результатов
28 **29** **30**	09.12 13.12 16.12	**6**	Определение класса опасности отходов, образующихся от деятельности лаборатории Биоквантума	-	Осуществление методик по определению класса опасности отходов от деятельности		
31 **32** **33**	20.12 23.12 27.12	**6**	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса
4. Водный биофильтр, 76 ч.							
34 **35** **36** **37** **38**	30.12 10.01 13.01 16.01 20.01	**16**	Очистка сточных вод	Сточные воды: состав, источники. Цель и нормативы их очистки. Биологические методы очистки. Процессы аэробной и анаэробной очистки сточных	Постановка опытов по аэробной и анаэробной очистке сточных вод от загрязнений. Оценка полученных результатов.	Рассказ, демонстрация	Демонстрация результатов

39 **40** **41**	24.01 27.01 31.01			вод, типы очистных сооружений. Основные группы организмов и их роль в очистке.			
42 **43** **44** **45** **46** **47** **48** **49**	03.02 07.02 10.02 14.02 17.02 21.02 24.02 28.02	**16**	Антимикробные свойства растений	Химические вещества, выделяемые растениями, обладающие антимикробными свойствами	Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы»	Рассказ	Демонстрация результатов
50 **51** **52** **53** **54** **55** **56** **57** **58** **59**	02.03 06.03 09.03 13.03 16.03 20.03 23.03 27.03 30.03 03.04	**20**	Гуматы	Технология получения гуматов из биологического сырья (листовой опад, помет птиц и др.) с последующим применением гуматов в очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов	Синтез гуматов и их апробирование в системе очистки сточных вод от загрязнений тяжелыми металлами	Рассказ, демонстрация	Демонстрация результатов
60 **61** **62** **63** **64** **65** **66**	06.04 10.04 13.04 17.04 20.04 24.04 27.04	**18**	Разработка и конструирование фильтра	-	Конструирование модели будущего фильтра с учетом всех требований к конечному продукту. Сборка, тестирование, доработка и окончательная презентация модели фильтра, способного на основе работы биогенных	-	Демонстрация результатов

67 **68**	04.05 08.05				элементов, очищать воду от загрязнений		
69 **70** **71**	11.05 15.05 18.05	**6**	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса	-	Оформление и презентация кейса
72	22.05 25.05 29.05	**2**	Итоговое занятие	-	Прохождение квеста, промежуточная аттестация, защита проектов		Квест, промежуточн ая аттестация

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Методы образовательной деятельности

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический;
- проведения эксперимента;
- метод устного изложения;
- метод проверки, оценки знаний и навыков;
- закрепления и самостоятельной работы;
- диалоговый и дискуссионный.

3.2. Приемы образовательной деятельности:

- игровой;
- наглядный;
- описание проделанной работы в виде отчета;

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.

3.4. Основные формы обучения

Форма обучения по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе «Лабораторная диагностика» – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3.5. Форма организации учебных занятий

- лекция;
- Квиз-игра;
- SCRUM-игра;
- тестирование;

– командная защита проектов;
– отчет.

Типы учебных занятий:
– усвоение новых знаний;
– практические занятия;
– итоговое.

3.6. Учебно-методические средства обучения

– специализированная литература по микробиологии, биотехнологии, экологии микроорганизмов, генетике;
– 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.

3.7. Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:
– развивающего обучения;
– личностно-ориентированного обучения;
– дифференцированного обучения;
– проектные технологии;
– компьютерные технологии.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.8. 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;
– телевизор;
– компьютеры, ноутбуки;
– холодильник;
– вытяжной шкаф;
– ламинар-бокс;
– микроскопы;

– термостат;
– автоклав;
– центрифуга;
– автоматические дозаторы;
– электрофоретическая камера;
– трансиллюминатор;
– амплификатор;
– система очистки воды «ионообменные смолы»;
– химическая посуда;
– электрическая плитка;
– микробиологические петли;
– спиртовки;
– шпатели Дригальского;
– аналитические и технические весы;
– биохимический анализатор;
– анаэростат.

Материалы:

– питательные среды для культивирования микроорганизмов;
– реактивы и расходные материалы для клеточной инженерии;
– реактивы и расходные материалы для флуоресцентной микроскопии;
– реактивы и расходные материалы для стандартных молекулярно-генетических экспериментов;
– красители микробиологические.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА ПРОГРАММЫ

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

Цель воспитания обучающихся:

− 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.

Задачи воспитания обучающихся:

− усвоение обучающимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

− формирование и развитие личностных отношений к нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);

− приобретение соответствующего нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных социальных отношений, применения полученных знаний;

Личностные результаты освоения обучающимися программы включают:

− осознание российской гражданской идентичности сформированность ценностей самостоятельности и инициативы;

− готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;

− наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;

− сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;

− воспитание чувства гордости за отечественные технические достижения;

− воспитание технической творческой активности, выражающийся в новизне, способности преобразовать структуру объекта, склонности к творческой деятельности;

- воспитание у обучающихся взаимопонимания, доброжелательности и желания доставлять своим техническим творчеством радость людям;
- воспитание у обучающихся усидчивости, терпения и трудолюбия; формирование умения рационально распределять собственное время, составлять план работы и адекватно анализировать результаты собственной деятельности.

Педагогические условия реализации воспитательного компонента Программы делятся на 4 группы:

1. Нравственное самоопределение обучающихся
2. Педагогическое сопровождение социального выбора
3. Педагогическое сопровождение профессионального выбора обучающегося
4. Педагогическое сопровождение овладения ребенком нормами общественной жизни и культуры

Формы воспитательной работы:

- Беседы, рассказы, викторины и т.д.
- Информационные сообщения по темам учебных занятий о достижениях российской науки и техники
- Кейс-технологии («портфель» конкретных ситуаций и задач, требующих решения)
- Марафон (актуальная идея для реализации)
- Флешмоб (социальная или тематическая акция)
- Соревнования, конкурсы, выставки, фестивали
- Социальные проекты
- Квест (игра-приключение на заданную тему) и т.д.

Планируемые результаты.

Обучающийся:

- осознанно выражает свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе;
- сознаёт своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания;
- проявляет готовность к защите Родины;
- аргументированно отстаивает суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохраняет и защищает историческую правду;
- осознанно и деятельно выражает неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;

– обладает опытом гражданской социально значимой деятельности (в детском самоуправлении, волонтёрском движении, экологических, военно-патриотических и другие объединениях, акциях, программах);

– выражает понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия;

– ориентирован на осознанное воспитание технической творческой активности, выражающийся в новизне, способности преобразовать структуру объекта, знает и гордится техническими достижениями Отечества.

Примерный план воспитательной работы

Направление воспитательной деятельности	Мероприятие (форма, название)
сентябрь	
Здоровьесбережение	Флешмоб «Твое здоровье – богатство нации»
октябрь	
Социальное направление	Беседа «Особенности современной среды»
ноябрь	
Общеинтеллектуальное направление	Мини-конференция «Неделя правовых знаний»
декабрь	
Общекультурное направление	Творческая мастерская «Русские новогодние традиции»
январь	
Патриотическое направление	Акция «Письмо солдату», сбор помощи военнослужащим
февраль	
Духовно-нравственное направление	Квест «Духовные ценности современного человека»
март	
Духовно-нравственное направление	Выставка «Доброта дороже богатства»
апрель	
Профориентационное направление	Кейс «Азбука профессий»
май	
Общекультурное направление	Творческая встреча «Когда свершила подвиг вся русская земля»

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.

Ресурсы сети Интернет

1. Даниил Дарвин: https://www.youtube.com/channel/UC-sOFt9AYTUaz7mFYCex9Bw
2. Aleksandra LearnBiology: https://www.youtube.com/channel/UCR0mMPqNn0_imCJFTBh5QRA
3. Azureim: https://www.youtube.com/user/Azureim/videos
4. COR etc.: https://www.youtube.com/channel/UCWuufouGiLr5eTw34_3Ywrg
5. Microbia: https://www.youtube.com/channel/UCMwrp1_1hCmrw9RLgfB8tMA
6. Natalia Nati: https://www.youtube.com/channel/UC_8HFkKLYPL1tNAVCeu_gAg/videos
7. RATIOMANIA: https://www.youtube.com/channel/UCxVw2VYcAuIx59n8TGXA7TA
8. Topanatomy: Видеоролики для медиков: https://www.youtube.com/channel/UCtcTjueNMYkFNb1CYE0qiZw
9. WEB MED: https://www.youtube.com/channel/UCn1YHa1znOPO2iwzaK9N_cQ
10. Your School: https://www.youtube.com/channel/UCLeHQQsMtvO8xIsetYRG5xw

Список рекомендованной литературы для обучающихся

1. ГОСТ 28560 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus, Morganella, Providencia*;
2. ГОСТ 31747 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий);
3. ГОСТ 10444.15 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;
4. "МР 4.2.0220-20. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды. Методические рекомендации" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 04.12.2020);
5. МУ 3.5.1.3439-17 "Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях";

6. МУ 4.2.2723-10 "Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды";

7. МУ 2.1.4.1057-01 "Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды";

8. МУК 4.2.2942-11 "Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях";

9. МР 4.2.0161-19 "Методы индикации биологических пленок микроорганизмов на абиотических объектах";

10. МР 2.3.2.2327-08 "Методические рекомендации по организации производственного контроля на предприятиях молочной промышленности";

11. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии: Уч. пособие /В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 294 с.

12. Наглядная физиология / С. Зирбернагль, А. Деспопулус; пер. с английского – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 408 с.

13. Практикум по микробиологии / Под ред. А.И.Нетрусова. М.:Academia, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Кейс «**Разработка тест-систем выявления гельминтозов земноводных»**

О кейсе: Группе учеников будет предложена проблема, связанная с тем, что из-за неблагоприятной экологической обстановки, особенно в водной среде, угнетается жизнедеятельность ее обитателей, в том числе, земноводных: у них ухудшается иммунная система, и им сложнее «противостоять» паразитоценозам окружающей среды. Ученые и исследователи для определения зараженности этих животных, подрывают численность их популяций. Необходимо придумать комплекс методов для выявления гельминтозов, не приводящие к гибели данных животных. В задачу преподавателя входит мониторинг работы групп и предложение группе наводящих вопросов и подсказок, приведение контрпримеров для ошибочных методов. Организация площадки для проведения эксперимента в помощь в подборе необходимого оборудования, инструментов и реактивов.

Категория кейса «Вводный»

Примерный возраст обучающихся – 12-15 лет

Место в структуре программы: «Автономный»

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 32 ч.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. «Анатомия земноводных»	
Продолжительность	**Цель блока:**
180 мин	1) Ознакомление с морфологическими особенностями земноводных.

Что делаем: Изучаем нервную, мышечную, дыхательную, кровеносную, выделительную, репродуктивную, эндокринную, покровную системы организма земноводных

Блок 2. «Этология земноводных»	
Продолжительность	**Цель блока:**
720 мин	1) Освоение навыков выявления этологических особенностей животных
Что делаем: Изучаем поведение земноводных, отклонение от нормы, а также проверяем взаимосвязь отклонений и зараженность паразитами	

Блок 3. «Этология земноводных»	
Продолжительность	**Цель блока:**
270 мин	2) Освоение навыков выявления этологических особенностей животных
Что делаем: Изучаем поведение земноводных, отклонение от нормы, а также проверяем взаимосвязь отклонений и зараженность паразитами	

Блок 4. «Оформление и презентация кейса»	
Продолжительность	**Цель блока:**
270 мин	Закрепить навыки оформления полученных результатов решения кейса и усовершенствование компетенций представления результатов перед публикой
Что делаем: Оформление результатов работы и презентация результатов.	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: Разработанные методические рекомендации в области этологии животных

Soft skills:

- умение генерировать идеи;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы.

Hard skills:

- навыки препарирования земноводных;
- навыки и знания в области этологии животных;
- умение анализировать полученные результаты эксперимента.

Кейс **«Определение класса опасности отходов»**

О кейсе: Группе учеников будет предложена работа по определению класса опасности отходов, образуемых после проведения лабораторных работ в Биоквантуме. Из-за того, что некоторые реактивы могут иметь повышенную опасность, нужно знать, как грамотно их утилизировать. В задачу преподавателя входит мониторинг работы групп и предложение группе наводящих вопросов и подсказок, приведение контрпримеров для ошибочных методов. Организация площадки для проведения эксперимента в помощь в подборе необходимого оборудования, инструментов и реактивов.

Категория кейса «Вводный»

Примерный возраст обучающихся – 12-15 лет

Место в структуре программы: «Автономный»

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 32 ч.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. «Нормативные документы в области ООС на предприятии»	
Продолжительность	**Цель блока:**
360 мин	1) Ознакомиться с природоохранной документацией
Что делаем: Изучаем основные документы, которые должны быть у предприятия, наносящего вред окружающей среде: перечень, структуру	

Блок 2. «Определение класса опасности отхода»	
Продолжительность	**Цель блока:**
540 мин	1) Научиться определять класс опасности отхода
Что делаем: Проводим методики по определению класса опасности отхода	

Блок 3. «Определение класса опасности отходов, образующихся от деятельности лаборатории Биоквантума»	
Продолжительность	**Цель блока:**
270 мин	1) Определить класс опасности отходов, образующихся от деятельности лаборатории Биоквантума
Что делаем: Проводим методики по определению класса опасности отхода в лаборатории Биоквантума, составить паспорт отхода и рекомендации по его утилизации	

Блок 4. «Оформление и презентация кейса»	
Продолжительность	**Цель блока:**

270 мин	Закрепить навыки оформления полученных результатов решения кейса и усовершенствование компетенций представления результатов перед публикой
Что делаем: Оформление результатов работы и презентация результатов.	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: Паспорт опасности отхода

Soft skills:

- умение генерировать идеи;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы.

Hard skills:

- навыки работы в экологической лаборатории;
- умение анализировать полученные результаты эксперимента.

Кейс **«Водный биофильтр»**

О кейсе: Группе учеников будет предложена проблема, связанная с тем, что в последнее время активно возрастает антропогенная нагрузка на водоемы, связанная со сбросом значительного количества сточных вод от промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Количество загрязнителей окружающей среды с каждым годом только растет, в среде повышаются концентрации опасных веществ, что влияет на гомеостаз биологических систем. Ученикам будут даны методики по оценке экологического состояния водоемов, а также методов их очистки. В задачу преподавателя входит мониторинг работы групп и предложение группе наводящих вопросов и подсказок, приведение контрпримеров для ошибочных методов. Организация площадки для проведения эксперимента в помощь в подборе необходимого оборудования, инструментов и реактивов.

Категория кейса «Вводный»

Примерный возраст обучающихся – 12-15 лет

Место в структуре программы: «Автономный»

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 76 ч.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. «Очистка сточных вод»	
Продолжительность	**Цели блока:**
720 мин	1) Изучение нормативов качества водных объектов и причин ухудшения их экологического состояния;

	2) Изучение крупнейших пресных водоемов области; 3) Изучение состава гидробионтов пресных водоемов области.
Что делаем: Выбор водоема – объекта исследования. Выявление существующих проблем. Изучение состава сточных вод, источников их загрязнения. Изучение гидробиотного состава – как показателя качества пресного природного водоема. Изучение перечня веществ, попадающих в водоемы и вызывающие ухудшение их экологического состояния. Выявление последствий, к которым приводит повышение концентраций того или иного загрязняющего вещества.	

Блок 2. «Очистка сточных вод»	
Продолжительность	**Цель блока:**
720 мин	Получение практических навыков по аэробной и анаэробной очистке сточных вод от загрязнений
Что делаем: Ставим эксперименты по аэробной и анаэробной очистке сточных вод от загрязнений: создаем условия, подбираем, выделяем микроорганизмы, проводим серию опытов и экспериментов, подводим промежуточные и итоговые результаты.	

Блок 3. «Антимикробные свойства растений»	
Продолжительность	**Цель блока:**
450 мин	Получение практических навыков по созданию систем очистки сточных вод от загрязнений, используя методику «подводной пробы»

Что делаем: Производим подбор растений, имеющих аллелопатические свойства. Ставим опыты по изучению их влияния на улучшение экологического состояния водоемов посредством изменения его гидробионтного состава, формирующегося благодаря выделяемым данным растением веществам.

Блок 4. «Гуматы»	
Продолжительность	**Цель блока:**
450 мин	Развить у обучающихся знания теоретических основ и методик по получению гуматов из различного биологического сырья с целью их использования в очистке вод от загрязнений.
Что делаем: Синтезируем гуматы, тестируем полученное сырье в системе очистки сточных вод от загрязнений тяжелыми металлами.	

Блок 5. «Разработка и конструирование фильтра»	
Продолжительность	**Цель блока:**
405 мин	Научиться составлять конструкцию фильтра
Что делаем: Конструирование модели будущего фильтра с учетом всех требований к конечному продукту. Сборка, тестирование, доработка и окончательная презентация модели фильтра, способного на основе работы биогенных элементов, очищать воду от загрязнений	

Блок 6. «Презентация результатов»	
Продолжительность	**Цель блока:**
270 мин	Демонстрация эффективной работы биофильтра
Что делаем: Презентация результатов.	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: Гуматы

Soft skills:

- умение генерировать идеи;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы.

Hard skills:

- навыки создания биофильтра;
- умение анализировать полученные результаты эксперимента.