

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 22.04.2026 № 25

Председатель  О.А. Бережняк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 22.04.2026 № 493

Директор  В. Кудаков



БИОКВАНТУМ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«БиоЛаб. Линия 2»**

Срок реализации: **1 год**
Возраст учащихся: **12-17 лет**

Автор - составитель:
Глазунова Елена Джемсовна
педагог дополнительного образования

Мурманск
2026

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень программы: продвинутый.

1. Пояснительная записка

1.1. Область применения программы

Программа направлена на развитие компетенций в области микробиологии, биотехнологии и химического анализа. Реализация программы способствует формированию научного мировоззрения у обучающихся, а также целостного представления об окружающем мире, вне зависимости от того, какую профессию в дальнейшем выберет школьник.

Обучающиеся получают возможность освоить методики качественного и количественного анализа, выделения и культивирования микроорганизмов, получения чистых культур, оценки чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам; будут совершенствовать умение работать с лабораторным оборудованием, отточат навыки работы с живыми культурами бактерий, познакомятся с технологиями микрклонального размножения растений.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.

Программа разработана в соответствии с

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы «БиоЛаб. Линия 2» обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к исследовательской и проектной деятельности в области биологии. Современная жизнь ставит перед человечеством сложные проблемы, так называемые глобальные вызовы, от безотлагательного решения которых зависит не только благополучие, но и сама вероятность нашего дальнейшего существования как биологического вида. По мнению учёных, среди ключевых отраслей естествознания, способных внести свой вклад в решение глобальных проблем, к концу второго тысячелетия нашей эры на первое место вышла биология. В то же время в российской системе среднего образования наука о жизни далеко не в тройке самых популярных современных отраслей знания, включая не только содержательный, но и временной регламент, предоставляемый на ее изучение. Поэтому необычайно важно знакомить школьников не только с наиболее важными направлениями биологических исследований, но и с перспективными технологиями, методиками, применяющимися в биологии.

Педагогическая целесообразность программы «БиоЛаб. Линия 2» заключается в направленности на развитие компетенций в области микробиологии, биотехнологии и химического анализа. Приобретённый опыт решения практических задач в области биологии и химии, а также навыки работы на современном лабораторном оборудовании помогут профессиональному самоопределению обучающихся.

Новизна программы заключается в комплексном подходе к предпрофессиональной подготовке школьников, позволяющем не только овладеть набором необходимых профессиональных знаний и умений, но и приобрести практический опыт в постижении своих реальных возможностей, по освоению норм и ценностей, принятых в конкретной профессиональной среде. Программа предполагает создание интерактивного образовательного пространства для погружения обучающихся в научную и инженерную культуру, базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности.

Отличительными особенностями программы является то, что она:

- основана на принципе моделирования мотивирующей интерактивной образовательной среды под конкретные учебные задачи с использованием образовательных кейс-технологий и проектного метода обучения;
- направлена на развитие у обучающихся устойчивого интереса к освоению современных технологий, проектной деятельности, практических навыков в избранной образовательной области;
- предусматривает индивидуальный подход, поскольку педагог в учебном объединении выступает как наставник (тьютор), организатор, консультант, модератор;
- реализуется с использованием высокотехнологичного оборудования детского технопарка «Кванториум» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

Благодаря этим отличительным особенностям программа способствует:

- формированию у обучающихся опыта переноса и применения универсальных учебных действий в жизненных ситуациях для решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся, формированию компетенций и компетентностей в области биологии, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формированию навыков участия обучающихся в учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- овладению учащимися приемами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками, старшими школьниками и взрослыми в совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоению правил техники безопасности при работе в биологической лаборатории.

1.4. Цель программы: создание условий для совершенствования компетенций в области биологии и смежных наук через погружение в проектную и исследовательскую деятельность на основе кейс-технологий.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- Создать условия для совершенствования умения исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений, прогнозировать последствия значимых биологических исследований.
- Создать условия для совершенствования умения выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, о глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования.

- Создать условия для развития представлений о современных методах биологических исследований и о возможностях их применения для решения конкретных практических задач.
- Создать условия для совершенствования навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности при использовании лабораторного оборудования.

Развивающие:

- Создать условия для совершенствования умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме.
- Создать условия для совершенствования умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы.
- Создать условия для совершенствования коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь).
- Содействовать совершенствованию самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- Способствовать развитию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.
- Содействовать повышению уровня мотивации к обучению.
- Способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.
- Способствовать развитию активной жизненной позиции в области природоохранной деятельности и сохранения здоровья.

1.6. Адресат программы.

Данная программа предназначена для обучающихся 12-17 лет, успешно окончивших прохождение программ базового уровня «БиоЛаб. Линия 1» или продвинутого уровня «Микробиология», «Агробиотехнология» и прошедших экспертную оценку проектов, либо для школьников, успешно прошедших входное тестирование.

Количество человек в группе – от 8 до 12 человек.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Срок освоения программы: 1 год, объем программы 144 часа.

1.9. Форма организации занятий: парная, групповая, коллективная.

1.10. Режим занятий: 2 дня в неделю по 2 академических часа.

1.11. Виды учебных занятий и работ: лекции, практические работы, лабораторные работы, работа в малых группах, дискуссия, выполнение проектов.

1.12. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- способность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;

- готовность открыто выражать и отстаивать свою позицию;
- готовность к осознанному выбору своей образовательной траектории;
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- понимание основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

Метапредметные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение планировать эксперимент, следовать протоколу, анализировать и интерпретировать полученные данные.
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в разных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- Умение работать в группе, распределять задачи, аргументированно защищать результаты проекта.

Предметные результаты

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- способность применять знания об особенностях микроорганизмов для решения конкретных практических задач;
- умение применять основные приемы культивирования микроорганизмов и растительных тканей;
- способность применять методы физико-химического анализа для исследования и идентификации соединений;
- способность применять микробиологические методы для наблюдения и изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях;
- умение применять навыки работы с современным оборудованием;
- способность организовать работу в биологической лаборатории в соответствии с требованиями безопасности.

1.13. Формы итогового контроля: мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся, участие в конкурсах проектов.

2. Учебный план

2.1. Количество часов по теме с разбивкой на теоретические и практические.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу	2	1	1	Комбинированная форма (устный контроль)
2.	Управление проектом	14	6	8	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (устный контроль)
3.	Физико-химические методы анализа	34	14	20	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)
4.	Микробиология	42	14	28	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)
5.	Биотехнология	50	20	30	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)
6.	Подведение итогов изучения программы.	2	-	2	Групповая форма (практический контроль)
	Итого	144	55	89	

3. Содержание учебно-тематического плана

3.1. Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.

Раздел 1. Глобальные вызовы и биология. 2 часа.

Теория (1 час): Глобальные вызовы и достижения биологической науки.

Практика (1 час): Инструктаж по технике безопасности. Выполнение заданий входного тестирования.

Раздел 2. Управление проектом. 14 часов.

Теория (6 часов) Управление проектом. Методы управления проектами. Планирование деятельности. Инструментарий планирования деятельности. Организация совместной деятельности проектантов. Стоимость проекта.

Практика (8 часов) Тренинг «Планирование в SCRUM». Практикум «Инструменты дизайн-мышления».

Раздел 3. Физико-химические методы анализа. 34 часа.

Теория (14 часов): Суть физико-химических методов анализа. Классификация оптических методов анализа. Устройство и принцип действия спектрофотометра. Преломление света и принцип действия рефрактометра. Хроматографические методы

разделения и анализа веществ. Тонкослойная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Практика (20 часов): Реализационный этап кейсов: Практические работы «Построение градуировочного графика оптической плотности вещества по стандартным растворам», «Определение концентрации вещества методом добавок», «Устройство рефрактометра», «Знакомство с программой-эмулятором хроматографа Милихром А02», «Определение концентрации вещества методом ВЭЖХ в программе-эмуляторе», «Программирование метода исследования для жидкостного хроматографа Милихром А02», «Пробоподготовка образцов для ВЭЖХ»

Лабораторные работы «Определение содержания сахаров в соках методом рефрактометрии», «Разделение и идентификация растительных пигментов методом тонкослойной хроматографии», «Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках методом ВЭЖХ»

Раздел 4. Микробиология. 42 часа.

Теория (14 часов): Нормальная микрофлора организма человека, дисбактериоз, патогенные микроорганизмы. Эпидемии в истории человечества. Антибиотики: история открытия, производство, применение. Развитие устойчивости микроорганизмов к антибиотикам. Санитарно-показательные микроорганизмы. Санитарно-гигиенические исследования воды. Коли-титр и коли-индекс.

Практика (28 часов): Реализационный этап кейсов «Чистая вода» и «Чистота морей»: Практические работы: «Стерилизация посуды и инструментов», «Приготовление жидкой питательной среды бульон ГРМ», «Посев на жидкую питательную среду», «Приготовление питательной среды Эндо-ГРМ», «Приготовление плотной питательной среды агар ГРМ», «Пересев *E. coli* на плотную питательную среду», «Приготовление питательной среды Олькеницкого», «Приготовление микропрепаратов выделенных микроорганизмов и окрашивание по Граму», «Обработка посуды для сбора проб воды».

Лабораторные работы «Выделение чистых культур *E. coli*», «Идентификация энтеробактерий путём культивирования на среде Олькеницкого», «Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам диско-диффузионным методом», «Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом серийных разведений», «Определение коли-индекса образцов природных вод».

Раздел 5. Биотехнология. 50 часов.

Теория (20 часов): Микроклональное размножение растений: преимущества и перспективы метода. Питательные среды для культивирования растительных тканей. Макро- и микроэлементы. Фитогормоны. Обеспечение асептических условий при работе с растительными культурами. Методы стерилизации посевного материала. Получение и субкультивирование каллусных культур. Суспензионные культуры растительных клеток. Ризогенез, геммогенез, каллусогенез. Регенерация растений в культуре *in vitro*.

Практика (30 часов): Реализационный этап кейса «Наш сад»: Практические работы «Стерилизация посуды и инструментов для микроклонального размножения растений», «Правила работы с абактериальным боксом», «Расчёт концентраций компонентов для приготовления питательных сред», «Приготовление маточных растворов для питательной среды Мурасиге-Скуга», «Приготовление и стерилизация питательной среды МС»

Лабораторные работы «Подбор оптимального режима стерилизации семян», «Подбор оптимального режима стерилизации эксплантов из препарированных почек», «Микрочеренкование побегов асептически выращенного растения и их укоренение», «Получение каллусной культуры из тканей корнеплода моркови», «Пассерование каллусной культуры», «Индукция ризогенеза и геммогенеза с помощью изменения соотношения фитогормонов».

Раздел 6. Подведение итогов изучения программы. 2 часа.

Практика (2 часа):

Экспертный этап кейсов: Защита проектов на мини-конференции.

3.2. Формы и виды контроля

- диагностика эффективности образовательного процесса

В ходе реализации программы обучающимися осуществляются диагностические срезы по определению уровня усвоения программы:

Входной контроль – тестирование, проверяющее уровень знаний в области общей биологии.

Итоговая диагностика проводится в конце обучения в виде конференции, на которой происходит защита проектов.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Входной контроль

Материалы тестирования см. в Приложении 4.

- оценка уровней освоения модулей (критерии оценки уровней освоения модулей)

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Критерии оценивания проектов

Критерий	Баллы
Проблематика и актуальность	1. Четко сформулирована проблема – 3 б. 2. Актуальность – 3 б.
Проработанность проекта	1. Анализ литературных данных (литобзор и список литературы) – 2 б. 2. Целеполагание – 2 б. 3. Правильно сформулированы задачи – 2 б. 4. Планирование работы – 2 б.
Командность	распределение ролей) – 2 б.
Качество полученного результата	1. Описан ход работы и результаты – 3 б. 2. Есть фото или видео хода работы (эксперимента) – 2 б. 3. Дано подробное описание достигнутого результата (выводы, заключение) – 3 б.
Оформление и подача	1. Знание основных терминов по теме проекта – 2 б. 2. Соответствие требуемой структуре (информация структурирована) – 3 б. 3. Качество презентации – 2 б. 4. Выступление – 2 б. 5. Ответы на вопросы – 2 б. 6. Соблюдение временного регламента – 1 б.
Итого	36 баллов

- Сводная таблица результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе

Дополнительная общеразвивающая программа «БиоЛаб. Линия 2»

Группа № _____

Педагог доп. образования Глазунова Е.Д.

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (приложение 1 к программе)

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

- материально-техническое обеспечение

Для проведения лекций и мини-конференции предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на двух обучающихся, проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, магнитно-маркерным флип-чартом.

Лабораторные занятия курса «БиоЛаб. Линия 2» проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения биологических исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

В состав учебной лаборатории входят: комната для исследований-занятий; автоклавная (стерилизационная); моечная, оборудованная для мытья посуды; препараторская, где проводят подготовку лабораторной посуды и хранят питательные среды; материальная комната – для хранения запасов реактивов, посуды, аппаратуры, приборов, хозяйственного инвентаря. Для проведения посевов, стерильной разливки сред и других работ с соблюдением правил асептики в помещении для исследований установлен бокс-ламинар. Выращивание микроорганизмов при определённой температуре производится в термостате и шейкер-инкубаторе. Культивирование растительных тканей производится в термостате или на стеллажах с искусственным освещением.

Учебно-методические средства обучения:

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

- специальное оборудование:

1. Бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С"
2. Баня-термостат водяная WB-4MS
3. Термостат «ТС-1/80 СПУ»
4. Сухожаровой шкаф «Binder ED 53»
5. Стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК»
6. Микроволновая печь
7. Шейкер-инкубатор «BioSan ES-20/60»
8. Жидкостный хроматограф «Милихром А-02»
9. Рефрактометр
10. Спектрофотометр
11. Аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»
12. Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-47
13. Микроскоп биологический «Leica DM2500»
14. Микроскопы «Микромед 1 вар. 3-20» (6 шт.)
15. Автоматические пипетки и наконечники для них
16. Штативы-подставки для автоматических пипеток
17. Промывалки
18. Пробирки, колбы, чашки Петри, покровные и предметные стекла, химические стаканы, серологические пипетки
19. Штативы для пробирок
20. Микробиологические петли
21. Микробиологические шпатели (Дригальского)
22. Спиртовки
23. Микробиологические красители.
24. Компоненты питательных сред.
25. Химические реактивы.
26. Скальпели
27. Пинцеты

- информационно-методическое обеспечение

Сведения о формах и технологиях организации учебных занятий, методах и приемах работы с обучающимися, используемом дидактическом материале и формах отслеживания результатов представлены в таблице:

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы работы с учащимися	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма отслеживания и фиксации результатов
1	Введение в образовательную программу	Лекция, беседа, практическая работа	Традиционные технологии	Словесные методы (устное изложение); Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций)	Презентация, видео	Компьютер, проектор	Фронтальная форма (устный контроль)
2	Управление проектом	Лекция, беседа, работа в малых группах, дискуссия	Компьютерные технологии, проектные технологии	Словесные методы (дискуссия) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение.)	Видео, презентации	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (устный контроль)
3	Физико-химические методы анализа	Лекция, работа в малых группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение)	Видео, презентации, методические указания к лабораторным и практическим работам	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, химическая посуда, реактивы, хроматограф, рефрактометр, спектрофотометр, весы	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)
4	Микробиология	Лекция, беседа, работа в малых группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное	Видео, презентации, компьютерные симуляции (игры), методические указания к лабораторным и практическим работам	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, микроскопы, химическая посуда, реактивы, автоклав, весы, сушижаровой шкаф, шпатели, микробиологические петли, красители, спиртовки.	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)

				изложение)			
5	Биотехнология	Лекция, беседа, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение)	Видео, презентации, методические указания к лабораторным и практическим работам	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, химическая посуда, реактивы, абактериальный бокс, автоклав, термостат, спиртовки, скальпели, пинцеты.	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная форма (практический контроль)
6	Подведение итогов изучения программы	Конференция	Проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (беседа, дискуссия); Наглядные методы (метод демонстраций); Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)	Презентации	Компьютер, проектор, фотоаппарат	Групповая форма (практический контроль)

5. Программа воспитательной работы

Цель воспитания – создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций»

Задачи:

- воспитание положительных морально-волевых качеств: ответственности, дисциплинированности, честности, трудолюбия, самостоятельности;
- формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- формирования экологического мышления, а также установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;

Воспитательная работа включает:

- Организация и проведение культурно-массовых мероприятий, коллективный просмотр и анализ видеофильмов.
- Трудовое воспитание. Участие обучающихся в поддержании порядка в помещениях лаборатории.
- Нравственное воспитание. Участие в беседах.

Календарный план воспитательной работы в Приложении 2

6. Список литературы

Список использованной литературы: (для педагога)

1. Белова Т. Г. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в современном образовании // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. – Выпуск № 76-2. – С. 30 – 35.
2. Букатов В.М., Ершова А.П. Нескучные уроки: обстоятельное изложение социо/игровых технологий обучения. Пособие для учителей физики, математики, географии, биологии и химии. – СПб.:Школьная лига, 2013. – 240 с.
3. Гордиенко Е. Н., Пахомов Н. Н. Миссия биологии в контексте глобальных проблем современности //Высшее образование сегодня. – 2020. – №. 9. – С. 7-13.
4. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов / М.В. Гусев, Л. А.Минеева. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 464 с.
5. Дитченко Т. И. Культуры растительных клеток: учеб.-метод. пособие/ТИ Дитченко. – 2018.
6. Иванкин А.Н. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия: учеб. пособие /А. Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, В.А. Беляков, Н.Л.Вострикова. – М.: МГУЛ, 2016. – 127 с.
7. Калашникова Е.А. Лабораторный практикум по биотехнологии растений: учеб. пособие. – М.: Кнорус, 2019. – 240 с.
8. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
9. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы микробиологии» по направлению 100800 «Товароведение» для подготовки бакалавров / Сост.: Леонова И.Б. . – М.: ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2012. – 87 с.
10. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. – 1-е, Новое. – Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2012. – 480 с.

11. Микробиология: методические рекомендации к лабораторным занятиям и контроль самостоятельной работы студентов / Авт.-сост. В.В.Лысак, Р.А.Желдакова. - Мн.: БГУ, 2002. - 100 с.
12. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильников, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.
13. Прунтова, О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии / О. В. Прунтова, О. Н. Сахно ; Владим. гос. ун-т. - Владимир : Издво ВлГУ, 2005. - 76 с.
14. Юшков А.Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО». – СПб.: Школьная лига, 2015. – 106 с.

Список рекомендуемой литературы: (для обучающихся и родителей)

1. Бетина В.Г. Путешествие в страну микробов. М.: Мир, 1976. - 271с.
2. Бухар М.И. Популярно о микробиологии, М.: Знание, 1989. - 62с.
3. Крайф П., Крюи П. Охотники за микробами. Борьба за жизнь: (перевод с английского) М.: Наука, 1987. - 431с.
4. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
5. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
6. Микробиология: методическое пособие для 10-11 классов/ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова.-М: Бином. Лаборатория знаний, 2013.
7. Микробиология: практикум для 10-11 классов А.И. Нетрусов, И.Б. Котова – М.:БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013
8. Панчин А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей. – Litres, 2015.
9. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов / Е.З. теппер, В.К. Шильников, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.
10. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Учеб. пособие/ Под ред. Н.С. Егорова – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.
11. Рязанов И., Андреюк Д. Биоквантум тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2017. – 128 с.
12. Юшков А.Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО». – СПб.: Школьная лига, 2015. – 106 с.

Календарный учебный график

Педагог: Глазунова Е.Д.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом,
допускается изменение расписания.

Календарный план воспитательной работы

№п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1)	День знаний	1 сентябрь	Беседа
1.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
2.	Всемирный день науки	10 ноября	Беседа, просмотр фильма
3.	День волонтера	5 декабря	Участие в акции гражданской науки (научного волонтерства)
4.	День детский изобретений	17 января	Конкурс творческих идей
5.	День российской науки	8 февраля	Встреча с ученым
6.	День дикой природы	3 марта	Мини-викторина
7.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
8.	Сад Памяти	май	Участие в акции

Кейс «Чистая вода»

В последние годы проблема сточных вод приобретает все большую остроту и актуальность во всем мире, в том числе и в Российской Федерации. В процессе хозяйственной деятельности современное общество потребляет немалые количества воды, большая часть которой в результате становится загрязненной самыми различными веществами. Активными загрязнителями воды являются не только промышленные предприятия, но и бытовые объекты.

Особую опасность представляет загрязнение водоёмов патогенными микроорганизмами, которые могут быть обнаружены в природных водах: в поверхностных водах, в колодцах, реже — в родниках. По наблюдению эпидемиологов патогенные микроорганизмы обнаруживаются в стоках больниц, а также в местах массового распространения заболеваний, возбудителями которых являются эти микроорганизмы. Патогенные агенты попадают в источники питьевой воды вместе с почвенным стоком по сети почвенных трещин и капилляров. Патогенные микроорганизмы как правило не размножаются в окружающей среде, в том числе и в воде, и со временем их содержание снижается. Это связано с тем, что перечисленные микроорганизмы требовательны к температуре, питанию, содержанию ростовых веществ. Кроме того, собственная микрофлора водоёма подавляет рост патогенных микроорганизмов. Тем не менее, даже небольшое количество таких микроорганизмов может представлять опасность для человека.

Очень важным является обнаружение в воде бактерий группы кишечной палочки (БГКП), которые находятся в испражнениях человека и животных. К группе кишечной палочки принадлежат бактерии родов *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter* и другие представители семейства Enterobacteriaceae, наличие БГКП (термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, общая микробная численность бактерий) в воде свидетельствует о фекальном загрязнении и соответственно — о возможной контаминации воды патогенными микроорганизмами кишечной группы.

Задание:

1. Какие патогенные микроорганизмы могут содержаться в сточных водах?
2. Какие бактерии называют санитарно-показательными и почему?
3. Какие среды используют для культивирования и идентификации энтеробактерий?
4. Проведите микробиологическое исследование качества воды в природных водоёмах города Мурманска.

Проблемная ситуация

Лабораторные работы на уроках предметов естественнонаучного цикла выполняются строго по алгоритму, предлагаемому педагогом. Иными словами, лабораторные работы – это примитивное повторение действий по заданному алгоритму. Такой подход удобен для педагога, но ничего не даёт с позиции развивающего обучения учащемуся. Т.о., выполнение лабораторных работ по предметам не связано с обучением типам деятельности, что мешает формированию самоопределения учащихся в отношении к будущим профессиям.

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1–3 уровню ограничений.

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет восстановить учащимся основные ограничения при проведении лабораторно-исследовательских работ.

Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 6 класс.

Цели:

Мировоззренческая:

- Самоопределение учащихся в отношении возможной профессионализации.
- Осознание важности природоохранной деятельности.

Продуктовая:

- Создание презентации и выступление на мини-конференции учащихся.

Образовательная:

- Освоение основ практической постановки эксперимента.
- Освоение основ проектной деятельности.

Задачи:

Предметная:

- Получение знаний о современных методах микробиологических исследований, о методах микробиологических исследований.

Метапредметная:

- Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.)
- Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, укоренённость в научной традиции и т.д.)
- Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы практической исследовательской деятельности.

Этапы реализации

Кейс рассчитан на 16 часов одновременной работы с группой учащихся в 8-10 человек.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 2 ч.	Обосновать актуальность работы над задачей кейса	Просматриваем фильм о загрязнении воды. Разбиваемся на группы, осуществляем сбор и анализ информации о патогенных микроорганизмах, о путях их распространения.	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 4 ч.	Научиться планировать эксперимент	Знакомимся с методами санитарно-гигиенических исследований.	Разработка схемы (плана) эксперимента
Реализационный 14 ч	Освоить методы работы с микроорганизмам	Обсуждаем технологию культивирования микроорганизмов;	Освоение методик

	и	учимся работать с лабораторным оборудованием с соблюдением техники безопасности; учимся проводить посев, производить оценку численности, составляем план сбора проб.	
	Провести исследование чистоты воды в природных водоёмах	Готовим посуду для сбора образцов, собираем пробы, готовим питательные среды, проводим подсчёт численности микроорганизмов, делаем выводы о качестве воды.	Данные о содержании санитарно-показательных микроорганизмов в природных водоёмах.
Наблюдательный 2 ч	Оформить результаты эксперимента	Анализируем результаты эксперимента, готовим отчет о работе	Подготовка презентации проекта
Экспертный 2 ч.	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации (по желанию участников работы).

Кейс «Наш сад»

Трудно переоценить значение растений в жизни человека. Они кормят, одевают нас, предоставляют материал для строительства, сырьё для промышленности, очищают воздух и обогащают его кислородом, да и просто радуют наш взор.

Когда-то наши предки использовали дикие растения, потом долгие столетия отбора и селекции привели к появлению высокопродуктивных и отличающихся высокой декоративностью сортов культурных растений. Однако сам процесс выращивания растений оставался тем же: человек использовал способность растений размножаться посредством семян или вегетативных органов. Однако в настоящее время происходит бурное развитие биотехнологии, приведшее и к появлению новых способов размножения растений, в частности, микрклонального размножения. Одним из преимуществ микрклонального размножения является высокий коэффициент размножения, позволяющий в короткие сроки получить большое количество молодых растений.

К сожалению, при микрклональном размножении необходимо учитывать индивидуальные особенности культуры. Поэтому для каждого нового вида растений приходится подбирать особые параметры питательных сред, экспериментировать с характером используемого для ввода в культуру материала.

Задание:

1. В чём суть метода микрклонального размножения растений?
2. Какие соединения входят в состав питательных сред?
3. Какие части растения можно использовать для ввода в культуру?
4. Подберите параметры для микрклонального размножения одного из редких растений Мурманской области.

Проблемная ситуация

Лабораторные работы на уроках предметов естественнонаучного цикла выполняются строго по алгоритму, предлагаемому педагогом. Иными словами, лабораторные работы – это примитивное повторение действий по заданному алгоритму. Такой подход удобен для педагога, но ничего не даёт с позиции развивающего обучения учащемуся. Т.о., выполнение лабораторных работ по предметам не связано с обучением типам деятельности, что мешает формированию самоопределения учащихся в отношении к будущим профессиям.

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1–3 уровню ограничений.

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет восстановить учащимся основные ограничения при проведении лабораторно-исследовательских работ.

Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 6 класс.

Цели:

Мировоззренческая:

- Самоопределение учащихся в отношении возможной профессионализации.
- Осознание важности природоохранных мероприятий.

Продуктовая:

- Получение посадочного материала редких растений.

- Создание протокола получения культуры клеток редкого растения.
- Создание презентации и выступление на мини-конференции учащихся.

Образовательная:

- Освоение основ практической постановки эксперимента.
- Освоение основ проектной деятельности.

Задачи:

Предметная:

- Получение знаний о современных методах биологических исследований, о тенденциях в современном растениеводстве, о методах биотехнологии.

Метапредметная:

- Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.)
- Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, укоренённость в научной традиции и т.д.)
- Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы практической исследовательской деятельности.

Этапы реализации

Кейс рассчитан на 16 часов одновременной работы с группой учащихся в 8-10 человек.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 2 ч.	Обосновать актуальность работы над задачей кейса	Просмотр кинофильма. Разбиваемся на группы, осуществляем сбор и анализ информации о редких растениях Мурманской области, о микрклональном размножении.	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 4 ч.	Научиться планировать эксперимент	Знакомимся с методиками культивирования растительных тканей	Разработка схемы (плана) эксперимента
Реализационный 30 ч	Освоить методы работы с растениями	Обсуждаем технологию культивирования растительных тканей; учимся работать с лабораторным оборудованием с соблюдением техники безопасности	Разработка нескольких вариантов протокола обработки семян, протоколов питательных сред

	Выбрать оптимальный протокол обработки семян и состав питательной среды	Культивируем несколько образцов тканей в соответствии с разработанными протоколами.	Протокол обработки семян, протокол состава питательной среды
Наблюдательный 2 ч	Оформить результаты эксперимента	Анализируем результаты эксперимента, готовим отчет о работе	Подготовка презентации проекта
Экспертный 2 ч.	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации (по желанию участников работы).

Кейс «Чистота морей»

Нефть и нефтепродукты входят в список основных загрязнителей почвы и вод. Загрязнение окружающей среды нефтью и продуктами её переработки в местах её добычи, переработки и транспортировки превосходит фоновое в десятки раз.

Одним из методов очистки окружающей среды от нефтепродуктов является биоремедиация — комплекс методов очистки вод, почв и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов (растений, грибов, насекомых, червей и других живых объектов). Основная нагрузка в процессе биологической очистки морской среды ложится на углеводородоокисляющие микроорганизмы. Вопросы, связанные с состоянием и изменением активности нефтеокисляющих бактериальных сообществ в прибрежной зоне, сохраняют свою актуальность. Сведения о биологии организмов, участвующих в очистке морской воды от нефтепродуктов, могут внести вклад не только в понимание механизмов данного процесса, но и позволят оценить потенциальный вклад биоты в биоремедиацию прибрежных акваторий арктических морей.

Задание.

1. Используя культуральные и микроскопические методы микробиологических исследований, необходимо выделить несколько чистых культур углеводородоокисляющих бактерий из природных сообществ Кольского залива.
2. Описать свойства полученных культур.

Проблемная ситуация

Лабораторные работы на уроках предметов естественнонаучного цикла выполняются строго по алгоритму, предлагаемому педагогом. Иными словами, лабораторные работы – это примитивное повторение действий по заданному алгоритму. Такой подход удобен для педагога, но ничего не даёт с позиции развивающего обучения учащемуся. Т.о., выполнение лабораторных работ по предметам не связано с обучением типам деятельности, что мешает формированию самоопределения учащихся в отношении к будущим профессиям.

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1, 2 и 3 уровню ограничений.

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет восстановить учащимся основные ограничения при проведении лабораторно-исследовательских работ.

Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 6 класс.

Цели:

Мировоззренческая:

- Самоопределение учащихся в отношении возможной профессионализации.
- Осознание важности природоохранных мероприятий.

Продуктовая:

- Получение культуры углеводородоокисляющих бактерий.
- Создание презентации и выступление на мини-конференции учащихся.

Образовательная:

- Освоение основ практической постановки эксперимента.

- Освоение основ проектной деятельности.

Задачи:

Предметная:

- Получение знаний о современных методах микробиологических исследований, об экологии микроорганизмов, о мероприятиях по охране окружающей среды.

Метапредметная:

- Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.)
- Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, укоренённость в научной традиции и т.д.)
- Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы практической исследовательской деятельности.

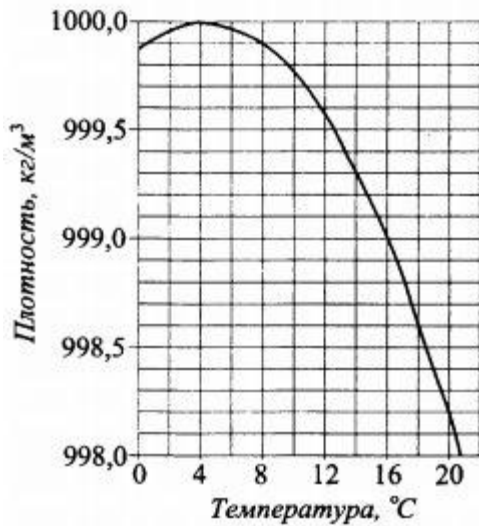
Этапы реализации

Кейс рассчитан на 18 часов одновременной работы с группой учащихся в 8-10 человек.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 2 ч.	Обосновать актуальность работы над задачей кейса	Разбиваемся на группы, осуществляем сбор и анализ информации о молочно-кислых бактериях и их жизнедеятельности	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 2 ч.	Научиться планировать эксперимент	Знакомимся с методиками выделения микроорганизмов, получения чистых культур, оценки численности	Разработка схемы (плана) эксперимента
Реализационный 14 ч	Освоить методы работы с микроорганизмам и	Обсуждаем технологию культивирования микроорганизмов, методику оценки численности; учимся работать с лабораторным оборудованием с соблюдением техники безопасности; учимся выращивать бактериальную культуру	Выработка умения характеризовать бактерий по культуральным и биохимическим признакам
	Получить чистые культуры углеводородокисляющих бактерий	Производим отбор проб морской воды, готовим питательные среды, производим посев, культивируем	Получение культур нефтеокисляющих бактерий

		микроорганизмы	
	Описать культуральные свойства полученных микроорганизмов	Описываем форму, цвет, размеры и другие культуральные признаки выделенных микроорганизмов, исследуем потребности бактерий	Описание культуральных свойств полученных микроорганизмов
Наблюдательный 4 ч	Оформить результаты эксперимента	Анализируем результаты эксперимента, готовим отчет о работе	Подготовка презентации проекта
Экспертный 2 ч.	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации (по желанию участников работы).



- а) 998,5 кг/м³ б) 998,6 кг/м³ в) 998,8 кг/м³ г) 999,0 кг/м³

10. К макроэлементам не относится:

- а) медь; б) калий; в) магний; г) сера

11. Продуцентами являются:

- а) хищные животные; б) травоядные животные; в) большинство растений и некоторые микроорганизмы; г) все растения и микроорганизмы

12. Хлорофилл преимущественно поглощает следующие длины волн:

- а) красные; б) синие; в) зелёные; г) красные и синие

13. Организмы, для которых наиболее благоприятными являются повышенные температуры, называются

- а) термофилы б) психрофилы в) мезофилы г) ацидофилы

14. Растения при дыхании:

- а) поглощают углекислый газ; б) поглощают кислород;
в) выделяют кислород; г) все варианты правильные

Ответы на вопросы:

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	в	б	б	г	б	а	г	б	б	а	в	г	а	б