

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

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 22.05.2024 № 25

Председатель О.А. Бережнюк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 22.05.2024 № 730

Директор В. Кулаков



**БИОКВАНТУМ**

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

Возраст учащихся: **12-16 лет**

Срок реализации: **1 год**

Автор - составитель:

**Глазунова Елена Джемсовна**

педагог дополнительного образования

Эксперт:

**Приймак Павел Георгиевич,**

канд. биол. наук, доцент кафедры биологии и  
водных ресурсов ФГАОУ ВО «МАУ»

Мурманск

2024

## **I. Пояснительная записка**

### **1.1. Область применения программы**

Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных организациях при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

**Направленность (профиль) программы:** естественнонаучная.

### **1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.**

Программа разработана в соответствии с

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- с 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.

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.

**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.

Обучающиеся получат 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.

**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 понимания основ целостной научной картины мира.
- Создать условия для совершенствования понимания взаимосвязи естественных наук, влияния естественных наук на окружающую среду и на деятельность человека.
- Создание условий для развития навыков учебной, проектной, исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

- Создать условия для совершенствования умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию.
- Создать условия для совершенствования навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности при использовании лабораторного оборудования.
- Создать условия для совершенствования системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях, уверенного пользования биологической терминологией и символикой.
- 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 формирования убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.
- 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 умения составлять план и следовать ему.
- 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 12-16 лет, успешно окончивших прохождение базового модуля «БиоЛаб. Линия 1» или продвинутого модуля «Микробиология» и прошедших экспертную оценку проектов, либо для школьников, успешно прошедших входное тестирование.

Количество человек в группе – от 8 до 12 человек.

**Уровень программы** — продвинутый.

**1.7. Форма реализации программы:** очная.

**1.8. Срок освоения программы:** 1 года, 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.

### **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;
- внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- понимание основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

***Метапредметные результаты:***

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- самостоятельно определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в разных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- самостоятельно осознавать свое продвижение в овладении знаниями и умениями.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- готовность осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнера;
- готовность координировать собственное мнение и позиции с позициями партнеров при выработке общего решения в совместной деятельности;

- умение четко формулировать в совместной деятельности цели и предоставлять ее участникам возможности проявлять собственную инициативу для достижения этой цели;
- умение владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия, осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- готовность разрешать конфликты – выявлять, идентифицировать проблемы, осуществлять поиск и оценку альтернативных способов разрешения конфликта, принимать решения и реализовывать их;
- способность понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- умение устанавливать и сравнивать различные точки зрения прежде принятия решения и формулирования выводов;
- готовность подходить к ситуации с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций;
- умение критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

### ***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 итоговой диагностики:** мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся, участие в конкурсах проектов.

## II. Учебный план

### 2.1. Количество часов по каждой 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) Презентация проекта
	Итого	144	55	89	

## III. Содержание изучаемого курса

### 3.1. Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий 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):* Микрклональное 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 микрклонального 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 аспетически выращенного растения и их укоренение», «Получение каллусной культуры из тканей корнеплода моркови», «Пассерование куллусной 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.

## **IV. 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 «Милюхром А-02»
9. Рефрактометр
- 10.Спектрофотометр
11. Аналитические весы «"А & 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 таблицах.

№ 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, диалогическ	Видео, презентация	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (устный контроль)

				ое проблемное изложение,)			
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 изложение)	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)
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	Презентации	Компьютер, проектор, фотоаппарат	Групповая форма (практический контроль)

				обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)			
--	--	--	--	---	--	--	--

## 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 биологии.

Промежуточная диагностика проводится в середине учебного года в виде тестирования.

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 3.

### Критерии оценки вводной диагностики:

*Низкий уровень* – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 60 % и ниже.

*Средний уровень* – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61–79 %.

*Высокий уровень* – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 80 % и выше.

### Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	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.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	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.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	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.

***Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«БиоЛаб. Линия 2»***

Педагог доп. образования Глазунова Е.Д.  
группа № \_\_\_\_\_

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

***Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

## V. 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.

## VI. Приложения

### Приложение 1

#### 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.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Лекция-беседа, практическая работа	2	Глобальные вызовы и достижения биологической науки	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
2.				Лекция-беседа	2	Управление проектом. Методы управления проектами.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
3.				Лекция, работа в малых группах	2	Планирование деятельности. Инструментарий планирования деятельности	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
4.				Лекция, работа в малых группах	2	Организация совместной деятельности проектантов. Стоимость проекта	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
5.				Работа в малых группах, дискуссия	2	Тренинг «Планирование в SCRUM»	Биоквантум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
6.				Работа в малых группах, дискуссия	2	Тренинг «Планирование в SCRUM»	Биоквантум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)

7.				Работа в малых группах, дискуссия	2	Практикум «Инструменты дизайн-мышления»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
8.				Работа в малых группах, дискуссия	2	Практикум «Инструменты дизайн-мышления»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
9.				Лекция, работа в малых группах	2	Суть физико-химических методов анализа.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
10.				Лекция, работа в малых группах	2	Классификация оптических методов анализа.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
11.				Лекция, работа в малых группах	2	Устройство и принцип действия спектрофотометра.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
12.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Построение градуировочного графика оптической плотности вещества по стандартным растворам»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
13.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Определение концентрации вещества методом добавок»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
14.				Лекция, работа в малых группах	2	Преломление света и принцип действия рефрактометра.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
15.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Устройство рефрактометра»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
16.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение содержания сахаров в соках методом рефрактометрии»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
17.				Лекция, работа в малых группах	2	Хроматографические методы разделения и анализа веществ.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
18.				Лекция,	2	Тонкослойная	Биоквант	Фронтальная

				работа в малых группах		хроматография	ум, каб. 120	форма (устный контроль)
19.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Разделение и идентификация растительных пигментов методом тонкослойной хроматографии»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
20.				Лекция, работа в малых группах	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
21.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Знакомство с программой-эмулятором хроматографа Милихром А02»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
22.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Определение концентрации вещества методом ВЭЖХ в программе-эмуляторе»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
23.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Программирование метода исследования для жидкостного хроматографа Милихром А02»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (практический контроль)
24.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Пробоподготовка образцов для ВЭЖХ»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
25.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках методом ВЭЖХ»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
26.				Лекция, работа в малых группах	2	Нормальная микрофлора организма человека, дисбактериоз, патогенные микроорганизмы.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)

27.				Лекция-беседа, работа в малых группах	2	Эпидемии в истории человечества.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
28.				Лекция, работа в малых группах	2	Антибиотики: история открытия, производство, применение.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
29.				Лекция, работа в малых группах	2	Развитие устойчивости микроорганизмов к антибиотикам..	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
30.				Лекция, работа в малых группах	2	Санитарно-показательные микроорганизмы	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
31.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Стерилизация посуды и инструментов»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
32.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление жидкой питательной среды бульон ГРМ»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
33.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Посев на жидкую питательную среду»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
34.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление питательной среды Эндо-ГРМ»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
35.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Выделение чистых культур <i>E. coli</i> »	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
36.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление плотной питательной среды агар ГРМ»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
37.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Пересев <i>E. coli</i> на плотную питательную среду»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
38.				Практическая работа,	2	«Приготовление питательной	Биоквант ум, каб.	Групповая (практический

				работа в малых группах		среды Олькеницкого»	120	контроль)
39.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Идентификация энтеробактерий путём культивирования на среде Олькеницкого»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
40.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам диском-диффузионным методом»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
41.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление микропрепаратов выделенных микроорганизмов и окрашивание по Граму»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
42.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом серийных разведений»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
43.				Лекция, работа в малых группах	2	Санитарно-гигиенические исследования воды.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
44.				Лекция, работа в малых группах	2	Коли-титр и коли-индекс.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
45.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Обработка посуды для сбора проб воды»	Биоквантум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
46.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение коли-индекса образцов природных вод»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
47.				Лекция-беседа,	2	Микроклональное	Биоквантум, каб.	Фронтальная форма (устный контроль)

				работа в малых группах		размножение растений: преимущества и перспективы метода.	120	контроль)
48.				Лекция, работа в малых группах	2	Питательные среды для культивирования растительных тканей.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
49.				Лекция, работа в малых группах	2	Макро- и микроэлементы.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
50.				Лекция, работа в малых группах	2	Фитогормоны	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
51.				Лекция, работа в малых группах	2	Обеспечение асептических условий при работе с растительными культурами.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
52.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Стерилизация посуды и инструментов для микроклонального размножения растений»,	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
53.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Правила работы с абактериальным боксом»	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
54.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Расчёт концентраций компонентов для приготовления питательных сред»	Биоквантум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
55.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление маточных растворов для питательной среды Мурасиге-Скуга»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
56.				Практическая работа, работа в малых	2	«Приготовление и стерилизация питательной	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)

				группах		среды МС»		
57.				Лекция, работа в малых группах	2	Методы стерилизации посевного материала.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
58.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Подбор оптимального режима стерилизации семян»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
59.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Подбор оптимального режима стерилизации эксплантов из препарированных почек»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
60.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Микрочеренкование побегов аспетически выращенного растения и их укоренение»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
61.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Микрочеренкование побегов аспетически выращенного растения и их укоренение»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
62.				Лекция, работа в малых группах	2	Получение и субкультивирование каллусных культур.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
63.				Лекция, работа в малых группах	2	Суспензионные культуры растительных клеток.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
64.				Лекция, работа в малых группах	2	Ризогенез, геммогенез, каллусогенез.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
65.				Лекция работа в малых группах	2	Регенерация растений в культуре in vitro.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
66.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Получение каллусной культуры из тканей корнеплода моркови»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
67.				Лабораторная работа, работа в малых	2	«Получение каллусной культуры из тканей	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)

				группах		корнеплода моркови»		
68.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Пассерование куллусной культуры»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
69.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Пассерование куллусной культуры»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
70.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Индукция ризогенеза и геммогенеза с помощью изменения соотношения фитогормонов»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
71.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Индукция ризогенеза и геммогенеза с помощью изменения соотношения фитогормонов»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
72.				Мини- конференция	2	Подведение итогов изучения программы	Биоквант ум, каб. 120	Групповая форма (практический контроль)
				Итого:	144			

### 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 работы 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.

## 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 работы 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.

## 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 углеводородокисляющие 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 углеводородокисляющих 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 работы 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.

**Вопросы входного тестирования**

1. Приготовление раствора хлорида натрия концентрации 1 г/л осуществляют в:

а) мерном стакане; б) мерном цилиндре; в) мерной колбе; г) любой ёмкости подходящего объёма

2. Мерная колба изображена на рисунке:

а)



б)



в)



г)



3. Иммерсионное масло в световой микроскопии используют для:

а) фиксации препаратов

б) снижения потери света

в) уменьшения искажения изображения

г) окрашивания препаратов

4. Иммерсионное масло применяется с объективом:

а) 4x; б) 10x; в) 40x; г) 100x OIL

5. Агар-агар применяется при приготовлении питательных сред для:

а) стерилизации среды; б) загущения среды; в) как источник витаминов; г) как источник железа

6. Питательные среды стерилизуют:

а) автоклавированием; б) замораживанием; в) добавлением спирта; г) ультрафиолетом

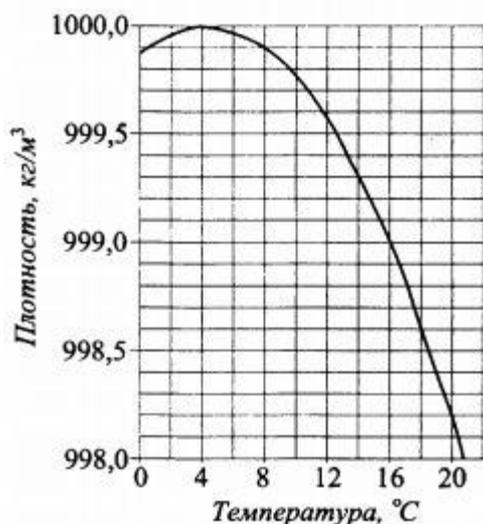
7. Растениям для нормального роста и развития необходимы:

а) свет; б) вода; в) минеральные вещества; г) всё перечисленное и не только

8. Для приготовления 250 мл раствора соли концентрации 20 г/л необходимо взвесить:

а) 1 г соли; б) 5 г соли; в) 20 г соли; г) 250 г соли

9. На графике изображена зависимость плотности вещества от температуры. Плотность вещества при температуре 18°C равна:



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

## Программа воспитания

**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.

### План воспитательной работы

№п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День знаний	1 сентябрь	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
3.	Всемирный день науки	10 ноября	Беседа, просмотр фильма
4.	День волонтера	5 декабря	Участие в акции гражданской науки (научного волонтерства)
5.	День детский изобретений	17 января	Конкурс творческих идей
6.	День российской науки	8 февраля	Встреча с ученым

7.	День дикой природы	3 марта	Мини-викторина
8.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
9.	Сад Памяти	май	Участие в акции