

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

ПРИНЯТА

методическим советом
протокол

от 16.04.25 № 25

Председатель  О.А. Бережняяк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО
«ЦО «Лапландия»

от 16.04.25 № 534

Директор  В. Кулаков



БИОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«БиоЛаб. Линия 1»

Возраст учащихся: **11-17 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
2025

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

1. 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.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.

Программа разработана в соответствии:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р. «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».
- 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».

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы «Биолаб. Линия 1» обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к исследовательской и проектной деятельности в области биологии. Обучающиеся по данной программе погружаются в реализацию комплексных междисциплинарных проектов на стыке ключевых естественных наук: биологии, экологии, химии и физики с применением современных биоинженерных подходов. В результате реализации программы, обучающиеся научатся решать практические междисциплинарные задачи в области почвенной микробиологии, агробиотехнологии, а также проводить статистическую обработку результатов и делать выводы о достоверности обнаруженных трендов. Для решения этих задач учащимся понадобятся знания из разных областей - химии, физики, биологии, экологии, математики. Реализация программы способствует ранней профессиональной ориентации обучающихся в сфере естественных наук.

Педагогическая целесообразность программы «БиоЛаб. Линия 1» обусловлена тем, что она способствует формированию научного мировоззрения у обучающихся, а также комплексного представления о взаимодействии живых организмов в природе. Обучающиеся познакомятся с концепцией гражданской науки, получают решения практических задач в области почвенной микробиологии и гидропонного выращивания сельскохозяй-

ственных культур, приобретут первичные знания в области экологии, биологии и химии; научатся определять параметры среды, подбирать оптимальные условия для культивирования растений и микроорганизмов. Особое внимание в программе уделяется достоверности полученных результатов, статистической обработке данных.

Программа «БиоЛаб. Линия 1» рассчитана на школьников разных возрастов. Применение кейс-заданий разной степени сложности обеспечивает подготовку детей в соответствии с их возрастными особенностями и уровнем знаний.

Новизна программы заключается в направленности на формирование практических навыков в области биологии и интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды. Программа базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности.

Отличительными особенностями программы является то, что она:

- направлена на развитие у обучающихся устойчивого интереса к освоению современных технологий, проектной деятельности, практических навыков в избранной образовательной области;
- реализуется с использованием высокотехнологичного оборудования детского технопарка «Кванториум» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

Благодаря этим отличительным особенностям программа способствует:

- 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.

1.4. Цель программы: создание условий для развития 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 освоения основополагающих понятий и представлений о живой природе, ее уровневой организации и эволюции.

Создать условия для развития представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира.

Создать условия для развития понимания роли биологии в формировании грамотности человека для решения практических задач;

Создать условия для развития умений безопасного и эффективного использования оборудования, проведения измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Создать условия для развития умений формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Создать условия для развития умения объяснять результаты биологических экспериментов.

Создать условия для формирования понимания целостной научной картины мира.

Создать условия для формирования умений сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Создать условия для формирования собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников;

Развивающие:

Создать условия для развития умения составлять план и следовать ему.

Создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы.

Создать условия для развития умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме.

Создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь).

Содействовать развитию 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 11-14 и 15-17 лет, освоивших дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу естественнонаучной направленности «БиоЛаб. Линия 0» 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.

Уровень программы – базовый.

1.8. Срок освоения 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 планировать и контролировать свою деятельность.

готовность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;

самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;

готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения;

внимательность, настойчивость, целеустремленность, готовность преодолевать трудности;
критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
понимание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

готовность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, самостоятельно находить средства ее осуществления;
способность самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
умение самостоятельно планировать свои действия в соответствии с поставленной целью;
способность самостоятельно осуществлять пошаговый и итоговый контроль.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

способность с помощью наставника определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
способность с помощью наставника выбирать основания и критерии при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
умение находить биологическую информацию в разных источниках, анализировать и оценивать информацию;
готовность с помощью наставника 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 участвовать в эффективных групповых обсуждениях и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия совместных решений;
способность ставить вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и осуществления инициативного сотрудничества с партнером при поиске, сборе и анализе информации;
готовность учитывать мнение партнёра, аргументировано критиковать допущенные ошибки, обосновывать своё решение;
умение владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка;
готовность осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
готовность сотрудничать с одноклассниками при выполнении заданий;
умение с учётом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;

готовность, отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами; в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль.

Предметные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение применять основные приемы размножения и культивирования растений;
- умение применять основные приёмы культивирования микроорганизмов;
- умение осуществлять простейший анализ качества водной и воздушной среды, пищевых продуктов;
- умение пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- умение проводить простейшую статистическую обработку результатов;
- умение представлять в виде диаграмм, графиков полученные результаты исследований;
- готовность соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов.

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

2. 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.	Командное взаимодействие в проектной деятельности	6	2	4	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль)
3.	Гражданская наука	8	2	6	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (устный контроль), комбинированная (практический контроль)
4.	Почвенная микробиология	44	10	34	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинированная (практический контроль). Групповая (практический контроль)
5.	Статистика	10	4	6	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинированная (практический контроль)
6.	Гидропоника	32	12	20	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинированная (практический контроль). Групповая (устный контроль)
7.	Санитарно-гигиенические исследования	40	10	30	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинированная (практический контроль). Комбинированная (устный контроль). Групповая (практический контроль)
8.	Подведение итогов изучения программы.	2	-	2	Групповая форма (устный контроль)
	Итого	144	41	103	

3. Содержание изучаемого курса

3.1. Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий с указанием часов).

Раздел 1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж. 2 часа.

Теория (1 час): Планируем работу на год.

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

Раздел 2. Командное взаимодействие в проектной деятельности. 6 часов.

Теория (2 часа): Способы формирования команд. Основные и недостающие роли в команде. Успешные и неуспешные команды.

Практика (4 часа): Тренинг на способность к командному взаимодействию. Тренинг на развитие способности планировать командную работу.

Раздел 3. Гражданская наука. 8 часов.

Теория (2 часа): Что такое гражданская наука?

Практика (6 часов): Орнитологические, фенологические проекты гражданской науки. Вавиловский огород. Охотники за микробами. Микробный топливный элемент. Проект iNaturalist.

Раздел 4. Почвенная микробиология. 44 часа.

Теория (10 часов): Почва — строение и роль в природе. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования. Роль микроорганизмов в круговороте азота. Методы определения состава и численности микрофлоры почв. Микробиологические удобрения. Фитопатогенные микроорганизмы.

Практика (34 часа): Практические работы «Описание почвенного разреза», «Сбор образцов почвы», «Приготовление питательной среды Эшби для культивирования почвенных микроорганизмов», «Посев образцов почвы на среду Эшби». Лабораторные работы «Определение количества азотфиксирующих микроорганизмов в почве методом обрастания», «Приготовление микропрепаратов почвенных микроорганизмов», «Выявление целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве», «Определения биологической активности почвы методом субстрат-индуцированного дыхания», «Определение нитрифицирующей, денитрифицирующей и азотфиксирующей активности микроорганизмов», «Оценка влияния микроорганизмов на прорастание семян и рост сеянцев».

Практическая работа «Составление атласа грибковых и бактериальных поражений фруктов и овощей»

Раздел 5. Статистика. 10 часов.

Теория (4 часа): Генеральная совокупность и выборка. Способы рандомизации выборки. Статистическая обработка результатов, проверка гипотезы.

Практика (6 часов): Интерфейс табличного редактора. Практические работы: «Определение среднего выборочного и ошибки среднего», «Выбор вида диаграмм и графиков в зависимости от выполняемой задачи».

Раздел 6. Гидропоника. 32 часа.

Теория (12 часов): История земледелия. Культурные растения и их дикие предки. Почвосмеси и их заменители. Альтернативные способы выращивания растений в закрытом грунте. Преимущества и методы выращивания растений без почвы. Умная теплица.

Практика (20 часов): Реализационный этап кейсов «Домашняя гидропоника», «Мини-огород круглый год»: Практические работы: «Растение в жизни человека», «Построение схемы гидропонной установки», «Приготовление маточных растворов для гидропонной установки», «Посев семян и укоренение черенков для гидропонной установки», «Контроль параметров гидропонной установки». Лабораторные работы «Влияние фотопериода на развитие растений», «Сравнение качества различных субстратов»

Раздел 7. Санитарно-гигиенические исследования. 40 часов.

Теория (10 часов): Для чего нужны нормативные документы? СГИ воздуха. СГИ воды. СГИ молочнокислой продукции. СГИ хлебобулочной продукции.

Практика (30 часов): Практические работы: «Работа с базой «Росстандарт»», «Подготовка посуды и реактивов в соответствии с требованиями ГОСТ», «Приготовление питательной среды Эндо-ГРМ», «Приготовление питательной среды для культивирования молочнокислых бактерий», «Техника титрования», Лабораторные работы: «Определение температуры и влажности в помещении», «Определение концентрации мелкодисперсных частиц в воздухе», «Определение коли-индекса в образцах воды», «Определение жёсткости воды», «Определение содержания молочнокислых бактерий в продукции», «Определение кислотности молочной продукции», «Определение пористости хлебобулочной продукции», «Определение кислотности хлебобулочной продукции»

Раздел 8. Подведение итогов изучения программы. 2 часа.

Практика (2 часа). Экспертный этап кейсов: Защита проектов на мини-конференции.

3.2. Формы и виды контроля

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 3.

Критерии оценки уровней освоения программы:

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.

Уровни	Параметры	Показатели
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 их найти 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 общеобразовательной программе
«БиоЛаб. Линия 1»**

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 _____

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 1» 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.

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. Аквапонная установка
2. Бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С"
3. Микроволновая печь
4. Сухожаровой шкаф «Binder ED 53»

5. Стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК»
6. Фитолампы
7. Аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»
8. Микроскоп биологический «Leica DM2500»
9. Микроскопы «Микромед 1 вар. 3-20» (6 шт.)
10. Автоматические пипетки и наконечники для них
11. Штативы-подставки для автоматических пипеток
12. рН-метр
13. Набор электродов для определения концентрации ионов
14. Термометры водные и воздушные.
15. Люксметр.
16. Психрометр.
17. Датчик твёрдых частиц в воздухе.
18. Пробирки, колбы, чашки Петри и др. химическая посуда.
19. Химические реактивы.
20. Лопаты, совки для сбора грунта.
21. Контейнеры для проб грунта.
22. Грунт, семена, ёмкости для посева.
23. Предметные и покровные стёкла.
24. Микробиологические петли.
25. Шпатели Дригальского.

- 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.	Беседа, практическая работа	Традиционные технологии	— Словесные методы (устное изложение); — Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций);	Презентация, видео	Компьютер, проектор	Комбинированная форма (устный контроль)
2.	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Лекция-беседа, работа в малых группах	Проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (беседа, дискуссия) Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Презентация, видео	Компьютер, проектор, флипчарт, флوماстеры	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль)
3.	Гражданская	Лекция,	Традиционная	Словесные	Видео,	Компьютер	Фронтальная

№ 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
	наука	беседа, работа в малых группах, практичес кая работа	ые технологии, проектные технологии, технологии сотрудничес тва	методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично- поисковый, исследовательск ий, познавательн ое проблемное изложение)	презентации методически е указания	р, смартфон ы, проектор, флипчарт фломастер ы	форма (устный контроль). Комбинирова нная (практический контроль). Групповая (устный контроль)
4.	Почвенная микробиолог ия	Лекция, работа в малых группах, практичес кая работа, лаборатор ная работа	Традиционн ые технологии, проектные технологии, технологии сотрудничес тва	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично- поисковый, исследовательск ий, познавательн ое проблемное изложение)	Видео, презентации методически е указания	Компьюте р, проектор, совки, контейнер ы для образцов, химическа я посуда, реактивы, весы, ламинарн ый бокс, автоклав, микроско пы	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинирова нная (практический контроль), групповая (практический контроль)
5.	Статистика	Лекция, дискуссия, работа в малых группах, практичес кая работа	Традиционн ые технологии, проектные технологии, технологии сотрудничес тва	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично- поисковый, исследовательск ий, познавательн ое проблемное изложение)	Видео, презентации , методически е указания	Компьюте р, проектор, флипчарт	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинирова нная (практический контроль).
6.	Гидропоника	Лекция, беседа, дискуссия, работа в малых группах, практичес кая работа, лаборатор ная работа	Традиционн ые технологии, проектные технологии, технологии сотрудничес тва	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично- поисковый, исследовательск ий, познавательн ое проблемное изложение)	Видео, презентации , методически е указания	Компьюте р, проектор, флипчарт, химическа я посуда, реактивы, весы, грунт, семена, гидропон ная установка, термометр ы,	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинирова нная (практический контроль). Групповая (устный контроль)

№ 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
						люксметр, датчики	
7.	Санитарно- гигиенически е исследования	Лекция, дискуссия, работа в малых группах, практичес кая работа, лаборатор ная работа	Традиционн ые технологии, проектные технологии, технологии сотрудничес тва	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично- поисковый, исследовательск ий, познавательн ое проблемное изложение)	Видео, презентации , методически е указания	Компьюте р, проектор, флипчарт, химическа я посуда, реактивы, весы, датчики, психромет р, титроваль ная установка, сухожаров ой шкаф	Фронтальная форма (устный контроль). Комбинирова нная (практический контроль, устный контроль), групповая (практический контроль)
7.	Подведение итогов изучения программы.	Мини- конференц ия	Проектные технологии, технологии сотрудничес тва	— Словес ные методы (беседа, дискуссия); — Нагляд ные методы (метод демонстраций) ; — Метод ы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)	Презентаци и	Компьюте р, проектор	Групповая форма (устный контроль)

5. Воспитательная работа

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
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 детских 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

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. Воронина, Е. Н. Привлечение школьников и студентов к исследованиям окружающей среды, актуальным для фундаментальной и прикладной науки: иностранный и российский опыт / Е. Н. Воронина, М. Р. Галямова, С. Е. Седых // Исследователь/Researcher. – 2020. – № 2(30). – С. 12-20.

4. Голубова, Н. Л. Особенности организации проектной деятельности в образовательных организациях / Н. Л. Голубова, Н. В. Никифорова, Л. Ю. Негрובה // Региональное образование: современные тенденции. – 2022. – № 1(47). – С. 37-41.
5. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. М.: Стандартиформ, 2006. 12 с.
6. ГОСТ 5669-96 Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости. М.: Стандартиформ, 2006. 7 с.
7. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. М.: Стандартиформ, 2006. 9 с.
8. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – М.: Стандартиформ, 2009. – 9 с.
9. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. М.: Стандартиформ, 2019. 45 с.
10. Жуков, Ю. М. Технологии командообразования. Учебное пособие / Ю. М. Жуков, А. В. Журавлев, Е. Н. Павлова. – Москва : Аспект Пресс, 2008. – 320 с.
11. Зверев А.А., Зефилов Т.Л. Статистические методы в биологии: учебно-методическое пособие / Казань, КФУ, 2013. - 42 с.
12. Кириллова Е. Гидропоника. – 2005.
13. Корягин, Ю. В. Почвенная микробиология : Лабораторный практикум / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина ; Пензенский государственный аграрный университет. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2016. – 205 с.
14. Кузнецов И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
15. Куренкова, Г. В. Организация контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны : учебное пособие для студентов / Г. В. Куренкова, Е. В. Жукова ; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра профильных гигиенических дисциплин. – Иркутск : ИГМУ, 2020. – 20 с.
16. Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Микробиология», «Фармакология, биохимия, микробиология» и «Биотехнология» для студентов ИПР, ИФВТ дневной формы обучения / сост. А.П. Асташкина ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 19 с.
17. Рязанов И., Андреюк Д. Биоквантум тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2017. – 128 с.
18. Фалин Г.И. Элементы математической статистики для школьников. — М.: 2017. — 55 с.
19. Юшков А.Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО». – СПб.: Школьная лига, 2015. – 106 с.
20. Яковлева Н. Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении //Москва: Флинта. – 2019.

Список рекомендуемой литературы: (для обучающихся и родителей)

1. Батурицкая Н.В., Финчук Т.Д. Удивительные опыты с растениями. — Минск, 1991.
2. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
3. Леонтович А. В., Калачихина О. Д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
4. Руденко М.С. Чудесная гидропоника. Все секреты урожая в гидрогеле, торфе, сене, мхе. — Изд-во «Виват», 2017. — 224 с.
5. Савельев В. Статистика и котики. – Litres, 2018.

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

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.				Беседа, практическая работа	2	Планируем работу на год	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (устный контроль)
2.				Лекция-беседа	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
3.				Работа в малых группах	2	Тренинг на способность к командному взаимодействию.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
4.				Работа в малых группах	2	Тренинг на развитие способности планировать командную работу.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
5.				Лекция-беседа, работа в малых группах	2	Что такое гражданская наука?	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
6.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Орнитологические, фенологические проекты гражданской науки. Вавиловский огород.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
7.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Охотники за микробами. Микробный топливный элемент.	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
8.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Проект iNaturalist.	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				группах				
9.				Лекция, работа в малых группах	2	Почва — строение и роль в природе.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
10.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Описание почвенного разреза»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
11.				Лекция, работа в малых группах	2	Роль микроорганизмов в процессах почвообразования.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
12.				Лекция, работа в малых группах	2	Роль микроорганизмов в круговороте азота.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
13.				Лекция, работа в малых группах	2	Методы определения состава и численности микрофлоры почв.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
14.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Сбор образцов почвы»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
15.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовление питательной среды Эшби для культивирования почвенных микроорганизмов»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
16.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Посев образцов почвы на среду Эшби»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
17.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение количества азотфиксирующих микроорганизмов в почве методом	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						обрастания»		
18.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение количества азотфиксирующих микроорганизмов в почве методом обрастания»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
19.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Приготовление микропрепаратов почвенных микроорганизмов»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
20.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Приготовление микропрепаратов почвенных микроорганизмов»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
21.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Выявление целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
22.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Выявление целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
23.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определения биологической активности почвы методом субстрат-индуцированного дыхания»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
24.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определения биологической активности почвы методом субстрат-индуцированного дыхания»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
25.				Лекция, работа в малых группах	2	Микробиологические удобрения. Фитопатогенные микроорганизмы	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						мы		
26.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение нитрифицирующей, денитрифицирующей и азотфиксирующей активности микроорганизмов»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
27.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение нитрифицирующей, денитрифицирующей и азотфиксирующей активности микроорганизмов»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
28.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Оценка влияния микроорганизмов на прорастание семян и рост сеянцев»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
29.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Оценка влияния микроорганизмов на прорастание семян и рост сеянцев»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
30.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Составление атласа грибковых и бактериальных поражений фруктов и овощей»	Биоквантум, каб. 120	Групповая проверка (практический контроль)
31.				Лекция, дискуссия, работа в малых группах	2	Генеральная совокупность и выборка. Способы рандомизации выборки.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
32.				Лекция, работа в малых группах	2	Статистическая обработка результатов, проверка гипотезы.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)

№ п/п	Месяц	Чис ло	Время проведен ия занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
33.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Интерфейс табличного редактора.	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
34.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Определение среднего выборочного и ошибки среднего»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
35.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Выбор вида диаграмм и графиков в зависимости от выполняемой задачи»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
36.				Лекция, беседа, работа в малых группах	2	История земледелия	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
37.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Растение в жизни человека»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
38.				Лекция, беседа, работа в малых группах	2	Культурные растения и их дикие предки	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
39.				Лекция, работа в малых группах	2	Почвосмеси и их заменители.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
40.				Лекция, работа в малых группах	2	Альтернативные способы выращивания растений в закрытом грунте.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
41.				Лекция, дискуссия, работа в малых группах	2	Преимущества и методы выращивания растений без почвы.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
42.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Построение схемы гидропонной установки»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
43.				Практическая	2	«Приготовлен	Биоквант	Комбинирован

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				работа, работа в малых группах		ие маточных растворов для гидропонной установки»	ум, каб. 120	ная (практический контроль)
44.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Посев семян и укоренение черенков для гидропонной установки»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
45.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Контроль параметров гидропонной установки»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
46.				Лекция, дискуссия, работа в малых группах	2	Умная теплица.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
47.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Влияние фотопериода на развитие растений»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
48.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Влияние фотопериода на развитие растений»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
49.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Влияние фотопериода на развитие растений»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
50.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Сравнение качества различных субстратов»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
51.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Сравнение качества различных субстратов»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
52.				Лекция, дискуссия, работа в малых группах	2	Для чего нужны нормативные документы?	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
53.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Работа с базой «Росстандарт»»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинированная (устный контроль)

№ п/п	Месяц	Чис ло	Время проведен ия занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				группах				
54.				Лекция, работа в малых группах	2	СГИ воздуха.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная (устный контроль)
55.				Лабораторна я работа, работа в малых группах	2	«Определение температуры и влажности в помещении»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
56.				Лабораторна я работа, работа в малых группах	2	«Определение концентрации мелкодисперсн ых частиц в воздухе»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
57.				Лекция, работа в малых группах	2	СГИ воды.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
58.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Подготовка посуды и реактивов в соответствие с требованиями ГОСТ»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
59.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Приготовлен ие питательной среды Эндо- ГРМ»	Биоквант ум, каб. 120	Групповая (практический контроль)
60.				Лабораторна я работа, работа в малых группах	2	«Определение коли-индекса в образцах воды»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
61.				Лабораторна я работа, работа в малых группах	2	«Определение коли-индекса в образцах воды»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
62.				Лабораторна я работа, работа в малых группах	2	«Определение жёсткости воды»	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)
63.				Лекция, работа в малых группах	2	СГИ молочнокисло й продукции.	Биоквант ум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
64.				Практическая работа, работа в малых	2	«Приготовлен ие питательной среды для	Биоквант ум, каб. 120	Комбинирован ная (практический контроль)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				группах		культивирования молочнокислых бактерий»		
65.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение содержания молочнокислых бактерий в продукции»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
66.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение содержания молочнокислых бактерий в продукции»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
67.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Техника титрования»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
68.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение кислотности молочной продукции»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
69.				Лекция, работа в малых группах	2	СГИ хлебобулочной продукции.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная форма (устный контроль)
70.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение пористости хлебобулочной продукции»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
71.				Лабораторная работа, работа в малых группах	2	«Определение кислотности хлебобулочной продукции»	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практический контроль)
72.				Конференция	2	Подведение итогов изучения программы	Биоквантум, каб. 120	Групповая форма (устный контроль)
				Итого:	144			

Кейс «Азотфиксаторы»

Азот является одним из самых важных химических элементов — биогенов — без которых невозможна жизнь. Этот элемент входит в состав таких важных биомолекул, как белки и нуклеиновые кислоты. В составе живых клеток по числу атомов азота около 2 %, по массовой доле — около 2,5 % (четвёртое место после водорода, углерода и кислорода). С одной стороны, запасы этого элемента на Земле огромны, только в атмосферном воздухе находится $3,87 \cdot 10^{15}$ т азота в виде двухатомных молекул N_2 . С другой стороны, из-за особенностей строения молекулы атмосферный азот слишком инертен и с трудом вступает в химические реакции. Чтобы это произошло, требуются очень жёсткие условия: высокая температура, большое давление, наличие катализаторов. Не удивительно, что большинство живых организмов не способно усваивать азот из воздуха. Однако существует исключение: азотфиксирующие бактерии.

Благодаря азотфиксаторам происходит включение азота в биологический круговорот. Содержание таких микроорганизмов в почве может быть невысоким, поэтому уже более 100 лет в сельском хозяйстве пытаются использовать микробные удобрения: препараты микроорганизмов, способных улучшать питание сельскохозяйственных культур за счёт фиксации атмосферного азота и перевода его в формы, доступные для растений.

Задание (общее для ребят 11-14 и 15-17 лет)

1. Выяснить, какие питательные среды используют для выделения и культивирования азотфиксирующих микроорганизмов.
2. Получить культуры азотфиксаторов (свободноживущих почвенных или клубеньковых).
3. Провести исследование влияния выделенных линий микроорганизмов на рост сельскохозяйственных растений.

Задание для ребят 15-17

4. Сравнить эффективность выделенных линий с эффективностью промышленных микробных удобрений.

Кейс «Домашняя гидропоника»

Гидропоника - одно из перспективных направлений. Создание оптимальных условий для роста и развития растений обеспечивает получение очень высоких урожаев, лучшего качества и за более короткие сроки. Выращивание растений методом гидропоники менее трудоёмко, чем в почвенной культуре, вода и питательные вещества расходуются экономнее.

В настоящее время, в эпоху энергосбережения и экологических приоритетов, гидропоника получила новое развитие. Этим и обусловлено появление данной программы. Ключевая идея программы – это выполнение важнейших технологических мероприятий по уходу за растениями практически на каждом занятии.

В процессе работы над задачами кейса, учащиеся получают представления о современных способах увеличения биопродуктивности систем получения экологически чистых продуктов питания в условиях изоляции (полярные станции, подводные и пустотные объекты для жизни), осваивают базовые принципы конструирования инженерно-биологических продуктивных систем, получают собственную биологическую продукцию.

В ходе работы ученики наблюдают, сравнивают, анализируют, проводят исследования, способствующие развитию понимания, расширению знаний из различных областей химии, биологии, техники. Это способствует развитию инженерного мышления, междисциплинарных знаний, а деятельность школьников, будет направлена на формирование инженерных компетенций.

Задание (общее для ребят 11-14 и 15-17 лет)

1. Ознакомиться с гидропонной технологией выращивания растений.
2. Выбрать один из видов гидропоники, исходя из возможности реализации установки в условиях Биоквантума.
3. Обосновать выбор с/х культуры для выращивания на гидропонной установке.

Задание для ребят 11-14 лет

4. Руководствуясь потребностями выбранной культуры, вырастить урожай на гидропонной установке.
5. Сделать экономический расчёт стоимости выращивания единицы продукции.

Задание для ребят 15-17 лет

4. Руководствуясь потребностями выбранной культуры, приготовить несколько вариантов питательных растворов.
5. Выбрать наиболее эффективный вариант питательного раствора.

Кейс «Хлеб всему голова»

В нашей культуре хлеб — не просто продукт питания. Ни один из других видов пищи у русского народа не идёт ни в какое сравнение с хлебом. Это символ благополучия, плодородия, единства, взаимопомощи. Уважение и почтение к хлебу выражается в русской пословице «Хлеб — всему голова».

Хлеб обладает высокими показателями пищевой ценности и обеспечивает организм сложными углеводами, белками, витаминами, микроэлементами. Это один из немногих продуктов, ежедневно представленных в рационе большинства людей. Во-первых, хлеб не приедается. Во-вторых, существует огромное количество его видов. Разнообразие хлебной продукции у разных народов обусловлено использованием местных зерновых культур, исторически сложившимися способами и формами выпечки. Помимо традиционных хлебов, присущих разным народам, производители в последнее время экспериментируют с рецептурой хлеба, стараясь сделать продукт ещё более полезным. Но что из рекламных обещаний является правдой, а что лишь маркетинговый ход?

Задание (общее для ребят 11-14 и 15-17 лет)

1. Проанализируйте ассортимент хлебобулочных изделий в торговой сети, выберите продукцию, позиционируемую как наиболее полезную для какой-либо категории потребителей.
2. Осуществите поиск по базе «Росстандарта» методик определения качества хлебобулочных изделий.
3. Проведите исследование выбранных марок продукции.

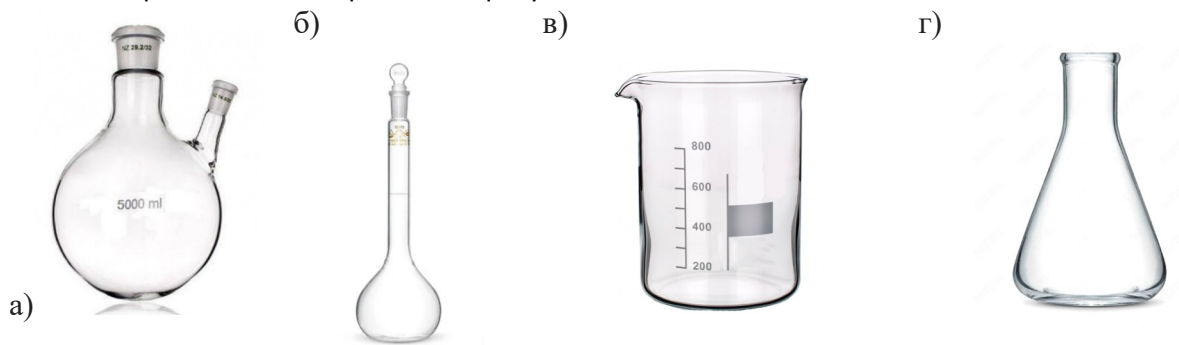
Задание (для ребят 15-17 лет)

4. Разработайте собственную рецептуру хлебобулочного изделия, обогащённого полезными добавками.
5. Изготовьте пробный образец продукции и проведите исследование его качества.

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:



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) 4х; б) 10х; в) 40х; г) 100х 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. Слабокислой среде соответствует показатель pH :

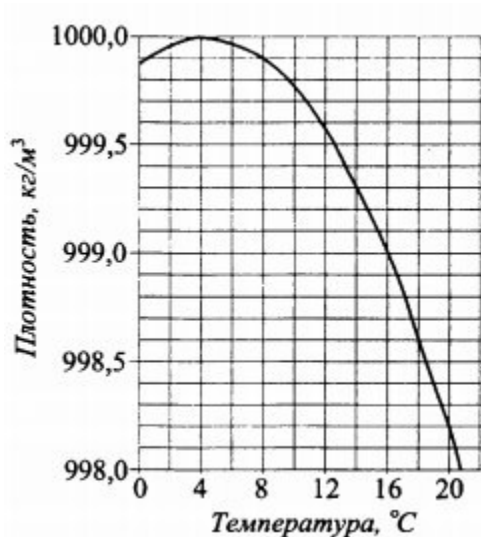
- а) 1,5-3,5; б) 5,5-6,5; в) 7,5-8,5; г) 10,5-11,5

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. Плотность жидкости можно измерить:
 а) термометром; б) психрометром; в) ареометром; г) амперметром
11. Цвет грамположительных микроорганизмов после окрашивания:
 а) красный; б) розовый; в) зелёный; г) тёмно-фиолетовый
12. Форма представленных на микрофотографии бактерий называется:



- а) кокки; б) бациллы; в) спириллы; г) вибрионы
13. Переведите 1500 микролитров в миллилитры:
 а) 15 б) 1,5 в) 0,15 г) 0,015
14. Что такое КОЕ:
 а) кристалл оксида европия; б) кривая окисления энергии; в) комплекс образования енолов; г) правильного варианта нет, приведу свой _____

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	б	б	б	в	г	в	б	г

(колониеобразующая единица)