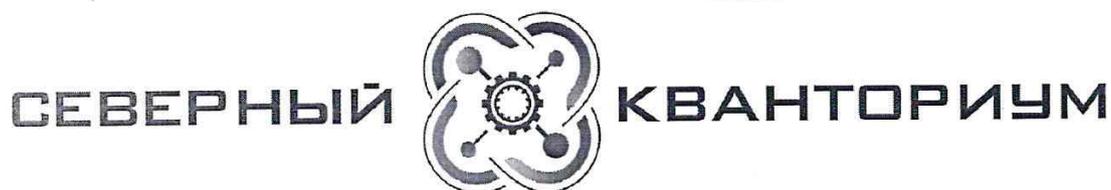


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРНЫЙ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
МАОУДО «Северный  
Кванториум»  
Протокол № 2 от 30.08.2022 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУДО «Северный  
Кванториум»  
Колебакина Е.Н.  
«31» августа 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
(естественнонаучная направленность)

**Биоквантум. Моя первая лаборатория**

**Углубленный модуль**

для обучающихся 12-17 лет  
Срок реализации программы — 144 часа

Программу составила: Пахолкова М.С.,  
педагог дополнительного образования

Северодвинск  
2022

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Биоквантум. Моя первая лаборатория» (Углубленный модуль)
Организация-заказчик	Управление образования Администрации Северодвинска
Организация-исполнитель	Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Северный детский технопарк «Кванториум» (МАОУДО «Северный Кванториум»)
Адрес организации-исполнителя, телефон, факс	164504 г. Северодвинск ул. Воронина, д.27а Тел (факс): (8184)58-21-63
Ф.И.О., должность автора	Пахолкова М.С., педагог дополнительного образования;
Цель программы	Формирование у обучающихся основ общей и прикладной биологии с элементами опытно-экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности
Направленность программы	Естественнонаучная
Срок реализации программы	1 год
Количество часов по программе	144
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 учебных часа
Возраст обучающихся	12-17 лет
Количество обучающихся на занятии	15 человек
Уровень освоения программы	Общекультурный
Краткое содержание программы	Расширение и углубление знаний в области прикладной и теоретической биологии, углубленное изучение микробиологии, биотехнологии, формирование экологического поведения, здорового образа жизни, ранняя профориентация школьников.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
3. Учебный план. Учебно-тематический план .....	12
4. Календарный учебный график.....	16
5. Содержание программы.....	21
6. Условия реализации программы. ....	37
7. Система контроля и оценивания результатов .....	43
8. Список информационных источников .....	44
Приложения .....	45
Карта качества проекта .....	
Критерии качества предоставления образовательных услуг и педагогический мониторинг образовательной деятельности обучающегося .....	
Протокол мониторинга обученности.....	
Протокол мониторинга воспитанности.....	
Оценочный лист творческой работы .....	
Модуль рабочей программы воспитания «Ключевые образовательные события»	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум. Моя первая лаборатория» (Углубленный модуль) имеет естественнонаучную направленность. Программа разработана для обучающихся 12-17 лет. Программа направлена на расширение и углубление знаний в области прикладной и теоретической биологии, углубленное изучение микробиологии, биотехнологии, формирование экологического поведения, здорового образа жизни, раннюю профориентацию обучающихся

Программа разработана в соответствии с нижеуказанными нормативно-правовыми документами:

Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральным Законом от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);

Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. N АК-2563/05 «О методических рекомендациях»;

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196);

О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533);

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо

Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»);

Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20 (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28);

Положением о дополнительной общеразвивающей программе (Приказ МАОУДО «Северный Кванториум» от 02.09.2019г. № 244-од);

Положением о формах обучения по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ МАОУДО «Северный Кванториум» от 02.09.2019г. № 244-од).

В соответствии с Положением о языке образования в МАОУДО «Северный Кванториум» образовательная деятельность в организации осуществляется на русском языке.

### **1.1 Актуальность программы.**

Решение глобальных проблем, с которыми столкнулось человечество на рубеже 20-21 веков, дало мощный толчок развитию науки. Проблемы здоровья общества, экологические и продовольственные проблемы можно решить с помощью открытий в области биологии, именно поэтому обществу как никогда необходимы специалисты биологического профиля.

Общебиологические знания необходимы не только специалистам, но и каждому человеку в отдельности, так как только понимание связи всего живого на планете поможет нам не наделать ошибок, ведущих катастрофе. Инфраструктура Биоквантума позволяет вовлечь школьников в процесс познания живой природы, заставить их задуматься о тонких взаимоотношениях внутри биоценозов, научить высказывать свои мысли и отстаивать их, самостоятельно проводить эксперименты и давать интерпретацию полученным данным.

Программа реализуется в МАОУДО «Северный Кванториум».

Программа предусматривает возможность её реализации в формате сетевого взаимодействия. Сетевое взаимодействие в сфере дополнительного образования детей приобретает всё большую актуальность. Дополнительное образование более

открыто, вариативно, представляет ребенку разнообразие возможностей для самовыражения и развития способностей.

Реализация дополнительной общеразвивающей программы в формате сетевого взаимодействия повысит качественный уровень оказания образовательных услуг системой в целом, решит проблему дефицита используемых ресурсов и эффективных практик организации процесса обучения.

Для реализации программы в других учреждениях образования необходимо приобретение соответствующего оборудования.

**1.2 Новизна программы** заключается в том, что в основе обучения лежит проектная деятельность – погружение в научную сферу через решение реальных задач, с которыми сталкиваются ученые.

**1.3 Отличительной особенностью** данной программы является то, что её содержание выходит за рамки обязательного содержания общеобразовательных дисциплин, таких как окружающий мир, биология, география, химия. Вследствие чего обучение будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших знаний и умений, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности в данных областях и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

**1.4 Педагогическая целесообразность** заключается в формировании у обучающихся норм экологической и этической культуры.

**1.5 Цель программы:** формирование у обучающихся основ общей и прикладной биологии, физиологии и экологии с элементами опытно-экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности.

**Задачи программы:**

**предметные:**

- расширение и углубление знаний в области микробиологии, биотехнологии;
- формирование практических навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, оснащаемым реальными биологическими лабораториями;

– формирование умений и навыков, необходимых в практической, исследовательской и проектной деятельности.

**метапредметные:**

– развитие познавательных процессов (ощущение, восприятие, осмысление, запоминание, обобщение и др.);

– овладение способами решения проблем творческого и поискового характера;

– овладение навыками обработки биологического эксперимента с помощью компьютерных технологий;

– формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.

**личностные:**

– развитие самостоятельности, аккуратности и ответственности;

– воспитание внимательности, любознательности, наблюдательности.

**Возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**1.6 Адресат общеразвивающей программы. Характеристика обучающихся.**

Предусматривается, что обучающимся, прошедшим обучение по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной направленности «Биоквантум СТАРТ», «Биоквантум. Моя первая лаборатория» (Вводный модуль) предлагается продолжить обучение на следующем этапе по программе «Моя первая лаборатория» (Углубленный модуль).

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Режим занятий** – 2 раза в неделю продолжительностью 2 часа (144 учебных часа в году)

Учебный план программы представляет собой перечень разделов (кейсов):

1. **Вводная часть.** Техника безопасности.
2. **Кейс «Основы проектной деятельности»** Углубление знаний о

проектной деятельности, изучение важнейших принципов работы над проектом.

3. **Кейс «Изобретение двух братьев»** Изучение истории создания микроскопа, отработка методики настройки микроскопа, приготовления временных микропрепаратов, отработка навыка зарисовки микропрепаратов.

4. **Кейс «Невидимая армия»** Закрепление навыков работы с микроорганизмами, выращивание микроорганизмов на питательных средах, идентификация микроорганизмов, презентация первого исследовательского проекта.

5. **Кейс «Гифы»** Изучение микроскопических плесневых грибов, их значение для науки и человечества, проведение эксперимента по воздействию антибиотиков, выделяемых грибами на микроорганизмы.

6. **Кейс «Почва»** Расширение и углубление знаний о микроскопических грибах и бактериях, живущих в почве, выделение, анализ и определение почвенных микроорганизмов, изучение симбиоза грибов и растений.

7. **Кейс «Анти – против»** Изучение антисептических свойств растений, их влияние на бактериальную и грибную клетку, проверка антисептических свойств средств, продающихся в магазине.

8. **Кейс «Мой проект – практика проектирования»** Выполнение коллективного или индивидуального проекта обучающимися Биоквантума, участие в конкурсах различного уровня.

9. **Кейс «На службе у человека»** Расширение и углубление информации о бактериях, погружение в мир биотехнологии, разработка лекарственных препаратов, пищевых продуктов, с помощью микроорганизмов.

10. **Кейс «Удивительная молекула»** От биотехнологии к молекулярной биологии, изучение строения ДНК, выделение ДНК из растительного материала, ПЦР, гель-электрофорез.

Также обязательной частью образовательной программы МАОУДО «Северный Кванториум» является рабочая программа воспитания, поэтому педагоги в полной мере используют воспитательный потенциал дополнительного образования в рамках соответствующих направлений деятельности, в том числе

посредством реализации «ключевых образовательных событий» (программа развития общекультурных компетенций) (Приложение 5).

**Форма обучения** – очная, при необходимости дистанционно с использованием электронных образовательных ресурсов.

**Количество обучающихся в группе** регламентируется Положением об учебной группе (приказ МАОУДО «Северный Кванториум» от 02.09.2019 г. № 244-од) – до 15 человек.

**Реализация программы** осуществляется учебной группой в полном составе, подгруппой или индивидуально под руководством педагога.

Учебный план программы представляет собой перечень разделов (кейсов). По необходимости может быть разработан индивидуальный учебный план. **Индивидуальный учебный план** составляется в соответствии с данной структурой: пояснительная записка, характеристика ребенка, цели, задачи обучения, ожидаемые результаты, учебный план, формы контроля.

#### **Формы и режим занятий**

- групповые и индивидуальные практические работы;
- проектные работы;
- внутренние конференции учащихся.

Занятие проводится по следующему **плану**:

1. Оргмомент. Проверка готовности детей к занятию. Создание психологического настроения на работу.
2. Повторение изученного материала - творческого, практического (по необходимости).
3. Вводная беседа. ТБ, ознакомление с новым материалом. Динамическая пауза.
4. Практическая работа обучающихся. Закрепление знаний и способов действий.
5. Итог занятия. Устное подведение результатов работы, выводы, высказывания детей, оценивание, поощрение и т.д. Рефлексия.

#### **Ожидаемые результаты и форма их проверки.**

По итогам обучения обучающийся получает следующие компетенции:

**предметные:**

**Обучающиеся знают:**

- Правила работы в биологической лаборатории;
- Правила постановки биологического эксперимента.

**Обучающиеся умеют:**

- Проводить анализ литературных источников по изучаемой теме;
- Проводить лабораторный практикум в соответствии с поставленными им задачами;
- Применять лабораторное оборудование по назначению.

**метапредметные:**

**Обучающиеся умеют:**

- Занимать активную творческую позицию, взаимодействовать в группе;
- Задавать вопросы и применять полученные знания;
- Реализовывать проектную деятельность под руководством педагога;
- Организовать свою деятельность в соответствии с поставленными целями и задачами.

**личностные:**

- Обучающиеся внимательны при изучении материала, проявляют самостоятельность и ответственность;
- Обучающиеся умеют следить за состоянием своего рабочего места.

**Формы контроля и подведения итогов реализации программы.**

Промежуточная аттестация и итоговый контроль по освоению образовательной программы обучающимися проводится в форме защиты исследовательской работы, самостоятельного проведения опыта с соблюдением всех техник безопасности (обучающийся до проведения опыта рассказывает о них преподавателю) и объяснением ожидаемых результатов, выполнения тестовых заданий, а также участия в конкурсных мероприятиях.

По итогам публичного представления оценка проектных работ обучающихся

выставляется в соответствии с установленной формой Оценочного листа (Приложение 1).

Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект/презентовавшие творческую работу и посетившие не менее 75 % занятий.

После успешного завершения обучения по программе обучающимся рекомендовано продолжить обучение по программе «Моя первая лаборатория. Проектный модуль» с целью их дальнейшей подготовки к самостоятельной деятельности и реализации творческих инициатив.

Оценка качества предоставления образовательных услуг по данной программе соответствует системе оценки качества предоставления образовательных услуг, принятой в МАОУДО «Северный Кванториум» (Приложение 2).

Результаты образовательной деятельности фиксируются в Протоколах обученности, развитости и воспитанности (Приложение 3, 4).

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Кейс «Основы проектной деятельности»	4
3.	Кейс «Изобретение двух братьев»	6
4.	Кейс «Невидимая армия»	34
5.	Кейс «Гифы»	12
6.	Кейс «Почва»	10
7.	Кейс «Анти – против»	10
8.	Кейс «Мой проект – практика проектирования»	30
9.	Кейс «На службе у человека»	16
10.	Кейс «Удивительная молекула»	20
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>

## 3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Количество часов		Форма контроля
			теор.	практ.	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	1	1	опрос
<b>2</b>	<b>Кейс «Основы проектной деятельности»</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
2.1	Основы проектной деятельности	2	1	1	опрос
2.2	Проект, структура проекта, жизненный цикл проекта.	2	1	1	опрос
<b>3</b>	<b>Кейс «Изобретение двух братьев»</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
3.1	История создания микроскопа и принципы работы разных микроскопов.	2	1	1	опрос
3.2	Методика микроскопирования.	2	1	1	опрос
3.3	Изготовление временных микропрепаратов методом раздавленной капли.	2		2	наблюдение
4	<b>Кейс «Невидимая армия»</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	
4.1	Строение бактериальной клетки, ее отличие от клетки растений, грибов, животных	2	1	1	тестирование
4.2	Выделение сенной палочки.	2		2	наблюдение
4.3	Микробиология. Приготовление питательных сред.	2	1	1	наблюдение
4.4	Ферменты и их значение для микроорганизмов	2		2	наблюдение
4.5	Понятие pH	2	1	1	наблюдение
4.6	Осмоз, осмотический стресс.	2	1	1	тестирование
4.7	Строение плазматической мембраны, плазмолиз.	2		2	опрос
4.8	Стерилизация посуды. Методика чистого бокса.	2		2	опрос
4.9	Постановка эксперимента по	2		2	наблюдение

	микробиологической обсемененности воздуха.				
4.10	Снятие эксперимента, оформление результатов.	2	1	1	опрос
4.11	10 правил хорошей презентации.	2		2	наблюдение
4.12	Оформление исследования в презентации в программе Microsoft Power Point.	2		2	наблюдение
4.13	Презентация эксперимента по микробиологической обсемененности воздуха.	2		2	устное выступление
4.14	Методика окрашивания бактерий по Граму.	2		2	наблюдение
4.15	Иммерсионная микроскопия.	2		2	наблюдение
4.16	Флуоресцентная микроскопия	2	1	1	наблюдение
4.17	Различай! Бактерии vs вирусы.	2	1	1	тестирование
<b>5</b>	<b>Кейс «Гифы»</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
5.1	Микроскопические грибы, плесени.	2	1	1	опрос
5.2	Вещества, выделяемые грибами. Открытие антибиотиков.	2	1	1	опрос
5.3	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Приготовление среды, стерилизация посуды.	2		2	наблюдение
5.4	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Постановка эксперимента.	2		2	наблюдение
5.5	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Снятие эксперимента.	2		2	наблюдение
5.6	Антибиотикорезистентность. Почему мы болеем?	2		2	беседа
<b>6</b>	<b>Кейс «Почва»</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	
6.1	Выделение почвенных микроорганизмов. Приготовление среды, стерилизация посуды.	2		2	наблюдение
6.2	Выделение почвенных микроорганизмов. Постановка эксперимента.	2		2	наблюдение
6.3	Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов.	2		2	наблюдение
6.4	Азотфиксирующие бактерии, симбиоз грибов и растений.	2		2	наблюдение
6.5	Болезнетворные грибы, опухолевые заболевания растений.	2		2	наблюдение
<b>7</b>	<b>Кейс «Анти – против»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
7.1	Микроорганизмы, живущие с человеком. Постановка эксперимента на обсемененность рук.	2	1	1	наблюдение
7.2	Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов.	2		2	устное выступление
7.3	Антисептики. Растений обладающие антисептическими свойствами.	2	1	1	опрос
7.4	Проверка антисептических свойств экстрактов растений.	4		4	наблюдение
<b>8</b>	<b>Кейс «Мой проект – практика</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	

	<b>проектирования»</b>				
8.1	Получение индивидуальной исследовательской работы. Обсуждение работ, создание команд.	2		2	наблюдение
8.2	Командообразование, как создать команду мечты?	2		2	беседа
8.3	Поиск информации по изучаемой теме. Подготовка текста проекта.	2		2	опрос
8.4	Русскоязычные сайты с научными статьями, проверенная информация.	2		2	наблюдение
8.5	Подготовка эксперимента. Приготовление питательных сред, стерилизация посуды.	2		2	наблюдение
8.6	Постановка эксперимента по микробиологии.	2		2	наблюдение
8.7	Снятие эксперимента, подсчет и описание колоний.	2		2	наблюдение
8.8	Интерпретация полученных результатов.	2		2	устное выступление
8.9	Статистика. Зачем биологу нужна математика.	2		2	тестирование
8710	Оформление текстовой части работы, WORD	2		2	наблюдение
8.11	Canva - универсальная программа для создания презентаций.	2		2	наблюдение
8.12	Ораторское искусство. Как заинтересовать слушателей. Написание текста выступлений.	2		2	наблюдение
8.13	Предзащита. Ответы на каверзные вопросы, как не растеряться.	2		2	устное выступление
8.14	Защита исследовательских работ.	2		2	устное выступление
8.15	Рефлексия, что можно улучшить?	2		2	наблюдение
<b>9</b>	<b>Кейс «На службе у человека»</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
9.1	Биотехнология. Микроорганизмы на службе у человека.	2	1	1	опрос
9.2	Почему сквашивается капуста?	2		2	наблюдение
9.3	Методика изготовления сыров.	2		2	опрос
9.4	Дрожжи - грибы или бактерии?	2	1	1	наблюдение
9.5	Кто делает хлеб пористым?	2		2	опрос
9.6	Лактобактерии.	2	1	1	тестирование
9.7	Про- и пребиотики, в чем же разница?	2	1	1	беседа
9.8	Микроорганизмы - промышленные станции для производства полезных веществ.	2	1	1	опрос
<b>10</b>	<b>Кейс «Удивительная молекула»</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
10.1	Где хранится наследственная информация. Что такое ДНК?	2	1	1	опрос
10.2	Как выделить ДНК? Выделение ДНК из фруктов.	2		2	тестирование
10.3	Выделение ДНК из хвои методами молекулярной биологии.	2		2	наблюдение
10.4	ГМО и продовольственная безопасность.	2		2	беседа

10.5	Хранилище судного дня, коллекции семян, микроорганизмов, эмбрионов.	2		2	беседа
10.6	Методы молекулярной биологии. Полимеразная цепная реакция.	2		2	опрос
10.7	Постановка ПЦР.	2		2	наблюдение
10.8	Клонирование человека, вопросы этики в молекулярной биологии.	2		2	опрос
10.9	Выбор тем для дальнейшего исследования. Где найти заказчика?	2	1	1	опрос
10.10	Подведение итогов изучения программы, рефлексия.	2		2	опрос
	ИТОГО	144	23	121	

## 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

4.1 Программа реализуется в учебный период 01.09.2022-31.08.2023 в соответствии с календарным учебным графиком учреждения:

Начало реализации программы	01 сентября 2022
Окончание реализации программы	31 мая 2023 года
Продолжительность учебного периода	9 месяцев
Комплектование групп	21-31 августа 2022 года
Сроки промежуточной аттестации	19-31 декабря 2022 года
Сроки проведения итоговой аттестации	20-31 мая 2023 года

### 4.2 Регламент образовательного процесса

Продолжительность учебной недели – 7 дней с 8.00 до 20.00 час.

Режим занятий – 2 раз в неделю продолжительностью 2 учебных часа (продолжительность учебного часа 45 минут). Продолжительность перерывов между занятиями не менее 10.

### 4.3 Объем образовательной нагрузки

Количество учебной нагрузки на одну группу: 144 ч.

Занятия проводятся в группах 12-15 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

### 4.4 Форма обучения – очная.

## 5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Содержание занятий	дата	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Знакомство с лабораторией.		1	1	2
2	Основы проектной деятельности		1	1	2
3	Проект, структура проекта, жизненный цикл проекта.		1	1	2
4	История создания микроскопа и принципы работы разных микроскопов.		1	1	2
5	Методика микроскопирования.		1	1	2
6	Изготовление временных микропрепаратов			2	2

	методом раздавленной капли.				
7	Строение бактериальной клетки, ее отличие от клетки растений, грибов, животных	1	1	2	
8	Выделение сенной палочки.		2	2	
9	Микробиология. Приготовление питательных сред.	1	1	2	
10	Ферменты и их значение для микроорганизмов	1	1	2	
11	Понятие pH		2	2	
12	Осмоз, осмотический стресс.		2	2	
13	Строение плазматической мембраны, плазмолиз.		2	2	
14	Стерилизация посуды. Методика чистого бокса.	1	1	2	
15	Постановка эксперимента по микробиологической обсемененности воздуха.		2	2	
16	Снятие эксперимента, оформление результатов.		2	2	
17	10 правил хорошей презентации.		2	2	
18	Оформление исследования в презентации в программе Microsoft Power Point.		2	2	
19	Презентация эксперимента по микробиологической обсемененности воздуха.		2	2	
20	Методика окрашивания бактерий по Граму.	1	1	2	
21	Иммерсионная микроскопия.		2	2	
22	Флуоресцентная микроскопия		2	2	
23	Различай! Бактерии vs вирусы.	1	1	2	
24	Микроскопические грибы, плесени.	с	1	2	
25	Вещества выделяемые грибами. Открытие антибиотиков.	1	1	2	
26	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Приготовление среды, стерилизация посуды.		2	2	
27	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Постановка эксперимента.		2	2	
28	Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Снятие эксперимента.		2	2	
29	Антибиотикорезистентность. Почему мы болеем?		2	2	
30	Выделение почвенных микроорганизмов. Приготовление среды, стерилизация посуды.		2	2	
31	Выделение почвенных микроорганизмов. Постановка эксперимента.		2	2	
32	Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов.		2	2	
33	Азотфиксирующие бактерии, симбиоз грибов и растений.		2	2	

34	Болезнетворные грибы, опухолевые заболевания растений.			2	2
35	Микроорганизмы, живущие с человеком. Постановка эксперимента на обсемененность рук.		1	1	2
36	Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов.			2	2
37	Антисептики. Растений обладающие антисептическими свойствами.		1	1	2
38	Проверка антисептических свойств экстрактов растений.			2	2
39	Проверка антисептических свойств экстрактов растений.			2	2
40	Получение индивидуальной исследовательской работы. Обсуждение работ, создание команд.			2	2
41	Командообразование, как создать команду мечты?			2	2
42	Поиск информации по изучаемой теме. Подготовка текста проекта.			2	2
43	Русскоязычные сайты с научными статьями, проверенная информация.			2	2
44	Подготовка эксперимента. Приготовление питательных сред, стерилизация посуды.			2	2
45	Постановка эксперимента по микробиологии.			2	2
46	Снятие эксперимента, подсчет и описание колоний.			2	2
47	Интерпретация полученных результатов.			2	2
48	Статистика. Зачем биологу нужна математика.			2	2
49	Оформление текстовой части работы, WORD			2	2
50	Canva - универсальная программа для создания презентаций.			2	2
51	Ораторское искусство. Как заинтересовать слушателей. Написание текста выступлений.			2	2
52	Предзащита. Ответы на каверзные вопросы, как не растеряться.			2	2
53	Защита исследовательских работ.			2	2
54	Рефлексия, что можно улучшить?			2	2
55	Биотехнология. Микроорганизмы на службе у человека.		1	1	2
56	Почему сквашивается капуста?			2	2
57	Методика изготовления сыров.			2	2
58	Дрожжи - грибы или бактерии?		1	1	2
59	Кто делает хлеб пористым?			2	2
60	Лактобактерии.		1	1	2
61	Про- и пребиотики, в чем же разница?		1	1	2
62	Микроорганизмы - промышленные станции для производства полезных веществ.		1	1	2

63	Где хранится наследственная информация. Что такое ДНК?		1	1	2
64	Как выделить ДНК? Выделение ДНК из фруктов.			2	2
65	Выделение ДНК из хвои методами молекулярной биологии.			2	2
66	ГМО и продовольственная безопасность.			2	2
67	Хранилище судного дня, коллекции семян, микроорганизмов, эмбрионов.			2	2
68	Методы молекулярной биологии. Полимеразная цепная реакция.			2	2
69	Постановка ПЦР.			2	2
70	Клонирование человека, вопросы этики в молекулярной биологии.			2	2
71	Выбор тем для дальнейшего исследования. Где найти заказчика?		1	1	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>23</b>	<b>121</b>	<b>144</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над проектом
<b>Вводная часть</b>					
<b>Тема:</b> Техника безопасности. <b>Инструменты и материалы</b>	Повторить правила поведения, пожарной безопасности, безопасной работы в лаборатории Биоквантума	Запомнить правила поведения, пожарной безопасности, безопасной работы. Вспомнить инфраструктуру Биоквантума	Техника безопасности, пожарная безопасность, поведение в аудитории.	Организация рабочего места.	
<b>Кейс «Основы проектной деятельности»</b>					
<b>Тема:</b> Основы проектной деятельности <b>Теория:</b> Изучение основных определений, понятий проектной деятельности <b>Практика:</b> Применение полученных знаний на практике, игра «Проект»	Углубить и расширить знания о проектной деятельности, полученный при изучении прошлогоднего материала	Усвоить новые понятия, характеризующие проектную деятельность	Систематизация знаний, применение полученных знаний на практике	Проектная деятельность	
<b>Тема:</b> Проект, структура проекта, жизненный цикл проекта <b>Теория:</b> Изучение принципов построения проектной деятельности <b>Практика:</b> Используя материал, полученный в теоретической части занятия, представить жизненный цикл проектов, предложенных педагогом	Углубить и расширить знания о проектной деятельности	Усвоить новые понятия, характеризующие проектную деятельность	Коммуникация, систематизация знаний, умение применять полученные знания на практике	Проектная деятельность	

<b>Кейс «Изобретение двух братьев»</b>					
<p><b>Тема:</b> История создания микроскопа и принципы работы разных микроскопов</p> <p><b>Теория:</b> Изучение истории создания микроскопа, строения микроскопа, принципа работы</p> <p><b>Практика:</b> Изучение строения микроскопа</p>	<p>Углубить и расширить знания обучающихся о разных видах микроскопов и принципах их работы</p>	<p>Изучить подробное строение микроскопа, отличия строения и работы светового и электронного микроскопов</p>	<p>Систематизация знаний, коммуникация</p>	<p>Работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Методика микроскопирования</p> <p><b>Теория:</b> Техника настройки микроскопа, методы контрастирования</p> <p><b>Практика:</b> Настройка лабораторных микроскопов, просмотр готовых микропрепаратов</p>	<p>Повторить методики микроскопирования</p>	<p>Настройка микроскопа по Келлеру, изучить методы контрастирования объектов, работа с полевой диафрагмой и конденсором</p>	<p>Индивидуальная работа, систематизация знаний</p>	<p>Работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Изготовление временных микропрепаратов методом раздавленной капли</p> <p><b>Теория:</b> Виды временных микропрепаратов</p> <p><b>Практика:</b> Изготовление индивидуальных микропрепаратов методом раздавленной капли</p>	<p>Изучить способы приготовления временных микропрепаратов</p>	<p>Научится готовить индивидуальные временные микропрепараты, настраивать лабораторный микроскоп, используя методики контрастирования уметь выделять главное на препарате</p>	<p>Индивидуальная работа, умение применять полученные знания на практике</p>	<p>Изготовление временных микропрепаратов, работа с лабораторным оборудованием</p>	
<b>Кейс «Невидимая армия»</b>					
<p><b>Тема:</b> Строение бактериальной клетки, ее отличие от клетки растений, грибов,</p>	<p>Изучить в теории и на практике</p>	<p>Изготовить временные</p>	<p>Индивидуальная работа,</p>	<p>Изготовление временных</p>	

<p>животных</p> <p><b>Теория:</b> Изучение строения клеток различных организмов</p> <p><b>Практика:</b> Изготовление микропрепаратов клеток бактерий, грибов, растений</p>	<p>различия между клетками растений, грибов, животных и бактерий</p>	<p>микропрепараты клеток дрожжей, водорослей и бактерий, провести микроскопирование и зарисовать, определить разницу между клетками, используя теоретические данные</p>	<p>систематизация знаний, умение применять полученные знания на практике</p>	<p>микропрепаратов, работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Выделение сенной палочки</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение практической работы «Выращивание сенной палочки»</p>	<p>Ознакомление с микроорганизмами, живущими вокруг нас</p>	<p>Вырастить культуру сенной палочки</p>	<p>Командная работа, коммуникация, умение находить и анализировать информацию</p>	<p>Работа с дополнительной литературой, лабораторным оборудованием, самостоятельное выполнение мини исследования</p>	
<p><b>Тема:</b> Микробиология. Приготовление питательных сред</p> <p><b>Теория:</b> Изучение основных принципов и приемов приготовления питательных сред</p> <p><b>Практика:</b> Самостоятельное изготовление питательной среды МПА</p>	<p>Научиться готовить питательную среду МПА</p>	<p>Научиться работать с лабораторными весами, изучить состав питательной среды</p>	<p>Коммуникация, систематизация знаний, умение применять полученные знания на практике</p>	<p>Работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Ферменты и их значение для микроорганизмов</p> <p><b>Теория:</b> Изучение темы ферменты</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы с использованием ферментов</p>	<p>Изучить понятия фермент, ферментный препарат, провести лабораторную работу</p>	<p>Научится готовить растворы с различной концентрацией активного вещества, провести лабораторную</p>	<p>Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации</p>	<p>Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации</p>	

		работу, провести анализ полученных данных			
<b>Тема:</b> Понятие рН <b>Практика:</b> Лабораторная работа по определению рН разных растворов	Изучить понятие рН с точки зрения химии, физики и биологии	Изучить понятие рН, изучить способы определения рН, провести лабораторную работу по определению рН	Командная работа, поиск и систематизация информации, умение применять полученные знания на практике	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации	
<b>Тема:</b> Осмос, осмотический стресс <b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Осмос»	Изучить строение плазматической мембраны, виды транспорта через мембрану, расширить и углубить знания о строении клеточной стенки	Изучить теоретическую часть, выполнить практическую работу	Индивидуальная работа, умение применять знания на практике, умение анализировать результаты эксперимента	Выполнение лабораторной работы	
<b>Тема:</b> Строение плазматической мембраны, плазмолиз <b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Плазмолиз и деплазмолиз»	Изучить строение плазматической мембраны, виды транспорта через мембрану, расширить и углубить знания о строении белков-каналов	Изучить теоретическую часть, выполнить практическую работу	Индивидуальная работа, умение применять знания на практике, умение анализировать результаты эксперимента	Выполнение лабораторной работы	
<b>Тема:</b> Стерилизация посуды. Методика чистого бокса <b>Теория:</b> Изучение основных принципов и приборов для стерилизации	Научиться программировать сухожаровой шкаф, изучить принцип	Изучить методы стерилизации, подготовить посуду для эксперимента к	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация	Работа лабораторным оборудованием	

<p>лабораторной посуды</p> <p><b>Практика:</b> Подготовка посуды к эксперименту, работа в ламинарном боксе</p>	<p>работы автоклава, изучить принцип работы ламинарного бокса, изучить схему работы в ламинарном боксе</p>	<p>стерилизации</p>	<p>информации</p>		
<p><b>Тема:</b> Постановка эксперимента по микробиологической обсемененности воздуха</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение практической работы «Определение микробиологической обсемененности воздуха в помещениях Кванториума»</p>	<p>Выполнение практической работы «Определение микробиологической обсемененности воздуха в помещениях Кванториума»</p>	<p>Выполнить эксперимент согласно заданной методике</p>	<p>Индивидуальная работа, аккуратность, дисциплинированность</p>	<p>Постановка эксперимента</p>	
<p><b>Тема:</b> Снятие эксперимента, оформление результатов</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение практической работы «Морфология бактерий»</p>	<p>Выполнение практической работы, определение формы, цвета, размера выросших колоний согласно микробиологическому определителю</p>	<p>Выполнить подсчет колоний, выросших на чашках, определить морфологию колоний, выбрать колонии для окрашивания</p>	<p>Индивидуальная работа, аккуратность, внимательность, собранность, получения знания на практике</p>	<p>Снятие эксперимента, обработка результата, работа с дополнительной литературой</p>	
<p><b>Тема:</b> 10 правил хорошей презентации</p> <p><b>Практика:</b> Разбор презентаций, поиск ошибок в оформлении</p>	<p>Разобрать требования, предъявляемые к презентациям</p>	<p>Используя различные примеры презентаций найти ошибки, предложить варианты исправления ошибок</p>	<p>Командная работа, умение анализировать информацию, искать и исправлять ошибки</p>	<p>Правила хорошей презентации</p>	

<p><b>Тема:</b> Оформление исследования в презентации в программе Microsoft Power Point. <b>Практика:</b> Оформление исследования в презентацию</p>	Самостоятельная работа над исследованием	Используя знания, полученные ранее оформить исследование, проведенное по микробиологической обсемененности воздуха в презентацию	Командная работа, дисциплинированность, умение находить компромисс, договариваться с коллегами	Работа в программе Microsoft Power Point.	
<p><b>Тема:</b> Презентация эксперимента по микробиологической обсемененности воздуха <b>Практика:</b> Публичное выступление по теме исследования</p>	Публичное выступление по теме исследования	Представление результатов исследования перед другими командами	Командная работа, выступление перед коллегами	Публичное выступление	
<p><b>Тема:</b> Методика окрашивания бактерий по Граму <b>Теория:</b> Отличие Гр+ и Гр- бактерий, строение клеточной стенки бактерий <b>Практика:</b> Выполнение практической работы «Окрашивание мазков по Граму»</p>	Выполнение практической работы, определение строения клеточной стенки бактерий в зависимости от окраски мазка	Изучить и выполнить окрашивание выросших колоний микроорганизмов согласно методике окрашивания, разработанной Грамом	Индивидуальная работа, аккуратность, коммуникация	Методика окрашивания бактерий	
<p><b>Тема:</b> Иммерсионная микроскопия <b>Практика:</b> Просмотр ранее окрашенных мазков под микроскопом</p>	Научится методике микроскопирования с использованием иммерсионного масла	Изучить теоретическую часть, настроить микроскоп по Келлеру, провести микроскопию с использованием иммерсионного масла	Индивидуальная работа, аккуратность, внимательность, собранность	Методика микроскопии с использованием иммерсии	

<p><b>Тема:</b> Флуоресцентная микроскопия  <b>Практика:</b> Подготовка препарата для работы с флуоресцентным микроскопом</p>	<p>Освоить работу с флуоресцентным микроскопом</p>	<p>Провести окрашивание микропрепаратов флуоресцентным красителем, провести микроскопирование с использованием микроскопа Zeiss AxioCam</p>	<p>Индивидуальная работа, аккуратность, внимательность, собранность</p>	<p>Работа с флуоресцентным микроскопом</p>	
<p><b>Тема:</b> Различай! Бактерии vs вирусы  <b>Теория:</b> Изучение истории изучения бактерий и вирусов  <b>Практика:</b> Выполнение сравнительной характеристики двух царств</p>	<p>Расширить и углубить знания о природе бактериальной клетки и вирусной частицы</p>	<p>Используя литературные данные найти сходства и различия бактерий и вирусов</p>	<p>Командная работа, поиск и анализ информации</p>	<p>Датаскаутинг</p>	
<b>Кейс «Гифы»</b>					
<p><b>Тема:</b> Микроскопические грибы, плесени  <b>Теория:</b> Царство Грибы  <b>Практика:</b> Изготовление временных микропрепаратов плесневых грибов</p>	<p>Расширить и углубить знания о царстве грибов</p>	<p>Используя теоретические и практические знания выполнить приготовление микропрепаратов, зарисовать полученные препараты</p>	<p>Индивидуальная работа, аккуратность, внимательность, собранность</p>	<p>Датаскаутинг, работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Вещества, выделяемые грибами. Открытие антибиотиков  <b>Теория:</b> История открытия антибиотиков  <b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Антибиотики»</p>	<p>Изучить историю открытия антибиотиков</p>	<p>Выполнить лабораторную работу «Антибиотики»</p>	<p>Командная работа, поиск и анализ информации</p>	<p>Поиск и анализ информации в интернете (датаскаутинг)</p>	

<p><b>Тема:</b> Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Приготовление среды, стерилизация посуды.</p> <p><b>Практика:</b> Подготовка питательной среды, стерилизация посуды</p>	<p>Подготовить лабораторию к постановке эксперимента на воздействие антибиотиков</p>	<p>Рассчитать количество питательной среды, подготовить посуду к стерилизации, обсудить план работы с командой</p>	<p>Командная работа, поиск и анализ информации, внимательность к деталям</p>	<p>Подготовка лаборатории, работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Постановка эксперимента.</p> <p><b>Практика:</b> Постановка эксперимента, работа в ламинарном боксе</p>	<p>Произвести посадку микроорганизмов на питательные среды с антибиотиками</p>	<p>Работа в ламинарном боксе</p>	<p>Командная работа</p>	<p>Постановка эксперимента</p>	
<p><b>Тема:</b> Проверка воздействия антибиотиков на микроорганизмы. Снятие эксперимента.</p> <p><b>Практика:</b> Анализ результатов эксперимента</p>	<p>Анализ результатов эксперимента, обсуждение, выводы</p>	<p>Подсчет колоний микроорганизмов, описание выросших колоний, обсуждение</p>	<p>Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость</p>	<p>Анализ данных</p>	
<p><b>Тема:</b> Антибиотикорезистентность. Почему мы бодем?</p> <p><b>Практика:</b> Беседа с обучающимися о антибиотикорезистентности</p>	<p>Обсуждение механизма появления антибиотикорезистентности</p>	<p>Понятие иммунитет, виды иммунитета, может ли у бактерий образовываться иммунитет на антибиотики</p>	<p>Командная работа, обсуждение, умение высказывать и отстаивать свою точку зрения</p>	<p>Анализ информации</p>	
<b>Кейс «Почва»</b>					
<p><b>Тема:</b> Выделение почвенных микроорганизмов. Приготовление среды, стерилизация посуды.</p> <p><b>Практика:</b> Подготовка питательной среды, стерилизация посуды</p>	<p>Подготовить лабораторию к постановке эксперимента</p>	<p>Рассчитать количество питательной среды, подготовить посуду к стерилизации, обсудить план</p>	<p>Командная работа, поиск и анализ информации, внимательность к деталям</p>	<p>Подготовка лаборатории, работа с лабораторным оборудованием</p>	

		работы с командой			
<b>Тема:</b> Выделение почвенных микроорганизмов. Постановка эксперимента <b>Практика:</b> Постановка эксперимента, работа в ламинарном боксе	Произвести посадку почвенных образцов на питательные среды	Работа в ламинарном боксе	Командная работа	Постановка эксперимента	
<b>Тема:</b> Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов <b>Практика:</b> Подсчет колоний микроорганизмов и плесневых грибов	Анализ результатов эксперимента, обсуждение, выводы	Подсчет колоний микроорганизмов, плесневых грибов, описание выросших колоний, обсуждение	Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость	Анализ данных	
<b>Тема:</b> Азотфиксирующие бактерии, симбиоз грибов и растений <b>Практика:</b> Беседа с обучающимися, разбор понятия микориза	Углубить и расширить знания обучающихся о плесневых грибах, живущих в почве, разобрать понятие микориза	Изучение корневой системы бобовых (горох, люпин), обсуждение возможности выделения азотфиксаторов. Микориза или грибокорень, где можно встретить.	Командная работа, обсуждение, умение высказывать и отстаивать свою точку зрения	Анализ информации	
<b>Тема:</b> Болезнетворные грибы, опухолевые заболевания растений <b>Практика:</b> Изготовление микропрепаратов и просмотр растений, зараженных грибной инфекцией под стереомикроскопом	Изучить болезни растений, вызванных грибковыми заболеваниями	Приготовить временные микропрепараты болезни «серая гниль», изучить гербарные образцы растений	Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость	Анализ информации, работа с лабораторным оборудованием	
<b>Кейс «Анти – против»</b>					
<b>Тема:</b> Микроорганизмы, живущие с человеком. Постановка эксперимента на	Подготовить лабораторию к	Рассчитать количество	Командная работа, поиск и анализ	Подготовка лаборатории,	

<p>обсемененность рук  <b>Теория:</b> Обсуждение хода эксперимента, план  <b>Практика:</b> Подготовка питательной среды, стерилизация посуды, работа в ламинарном боксе</p>	<p>постановке эксперимента, поставить эксперимент</p>	<p>питательной среды, подготовить посуду к стерилизации, обсудить план работы с командой, работа в ламинарном боксе</p>	<p>информации, внимательность к деталям</p>	<p>работа с лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Снятие эксперимента, обсуждение полученных результатов  <b>Практика:</b> Подсчет колоний микроорганизмов и плесневых грибов</p>	<p>Анализ результатов эксперимента, обсуждение, выводы</p>	<p>Подсчет колоний микроорганизмов, плесневых грибов, описание выросших колоний, обсуждение</p>	<p>Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость</p>	<p>Анализ данных</p>	
<p><b>Тема:</b> Антисептики. Растений обладающие антисептическими свойствами  <b>Теория:</b> Обсуждение веществ, зачет которых некоторые растения обладают антисептическими свойствами  <b>Практика:</b> Сбор растительного материала</p>	<p>Анализ литературных данных, определение интересующих нас растений</p>	<p>Сбор растительного материала для эксперимента</p>	<p>Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость</p>	<p>Датаскаутинг</p>	
<p><b>Тема:</b> Проверка антисептических свойств экстрактов растений  <b>Практика:</b> Приготовление экстрактов, проверка антисептических свойств</p>	<p>Проверка антисептических свойств экстрактов растений</p>	<p>Приготовление спирто-глицериновых экстрактов из лекарственных растений, проверка антисептических свойств на бактериях, собранных в результате эксперимента на</p>	<p>Командная работа, умение анализировать информацию, обсуждать план эксперимента, идти на компромисс</p>	<p>Методика выделения спирто-глицериновых экстрактов</p>	

		обсемененность рук			
<b>Кейс «Мой проект – практика проектирования»</b>					
<b>Тема:</b> Получение индивидуальной исследовательской работы. Обсуждение работ, создание команд. <b>Практика:</b> Командообразование, поиск решения	Предоставить возможность обучающимся провести исследование по предложенной теме	Определение состава команды, обсуждение полученного задания, сбор информации	Командная работа, умение анализировать информацию, обсуждать план эксперимента, идти на компромисс	Индивидуальный проект	10%
<b>Тема:</b> Командообразование, как создать команду мечты? <b>Практика:</b> Игры на командообразование	Сплотить образовавшиеся на прошлом занятии команды	Игры на командообразование	Командная работа, активность, отзывчивость	Командообразование	20%
<b>Тема:</b> Поиск информации по изучаемой теме. Подготовка текста проекта. <b>Практика:</b> Поиск информации в открытых источниках	Сбор и анализ информации по темам исследований	Сбор и анализ информации по темам исследований	Командная работа, коммуникабельность, умение анализировать информацию	Датаскаутинг, расширение методик эксперимента, работа с дополнительной литературой	30%
<b>Тема:</b> Русскоязычные сайты с научными статьями, проверенная информация. <b>Практика:</b> Поиск информации в научных статьях	Сбор и анализ информации по темам исследований	Сбор и анализ информации по темам исследований	Командная работа, коммуникабельность, умение анализировать информацию	Датаскаутинг, расширение методик эксперимента, работа с дополнительной литературой	40%
<b>Тема:</b> Подготовка эксперимента. Приготовление питательных сред, стерилизация посуды. <b>Практика:</b> Подготовка питательной среды, стерилизация посуды	Подготовить лабораторию к постановке эксперимента	Рассчитать количество питательной среды, подготовить посуду к стерилизации, обсудить план	Командная работа, поиск и анализ информации, внимательность к деталям	Подготовка лаборатории, работа с лабораторным оборудованием	50%

		работы с командой			
<b>Тема:</b> Постановка эксперимента по микробиологии <b>Практика:</b> Работа в ламинарном боксе	Произвести посадку микроорганизмов на питательные среды	Работа в ламинарном боксе	Командная работа	Работа с лабораторным оборудованием	55%
<b>Тема:</b> Снятие эксперимента, подсчет и описание колоний <b>Практика:</b> Подсчет и описание морфологии выросших микроорганизмов	Анализ результатов эксперимента, обсуждение, выводы	Подсчет колоний микроорганизмов, плесневых грибов, описание выросших колоний, обсуждение	Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость	Анализ данных	60%
<b>Тема:</b> Интерпретация полученных результатов <b>Практика:</b> Обсуждение данных, полученных в результате проведенных экспериментов	Оформление сводной таблицы	Собрать данные, оформить в единый файл, интерпретировать	Командная работа, поиск и систематизация информации	Оформление результатов эксперимента	65%
<b>Тема:</b> Статистика. Зачем биологу нужна математика? <b>Практика:</b> Статистическая обработка полученных данных	Статистическая обработка данных	Понятие среднего, моды, медианы	Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость	Анализ данных	70%
<b>Тема:</b> Оформление текстовой части работы, WORD <b>Практика:</b> Работа в программе, оформление результатов	Оформить результаты в текстовый файл	Скомпоновать все литературные данные, результаты практического эксперимента, статистическую обработку	Командная работа, поиск и систематизация информации	Оформление результатов эксперимента	75%
<b>Тема:</b> Canva - универсальная программа для создания презентаций. <b>Практика:</b> Работа в программе, оформление результатов	Оформление результатов в презентации	Скомпоновать все литературные данные, результаты практического	Командная работа, поиск и систематизация информации	Оформление результатов эксперимента	80%

		эксперимента, статистическую обработку и оформить в виде презентации			
<b>Тема:</b> Ораторское искусство. Как заинтересовать слушателей. Написание текста выступлений. <b>Практика:</b> Выполнение практических заданий по ораторскому искусству, написание текста выступления	Написание текста выступления	Используя данные эксперимента, подготовить текст выступления	Командная работа, поиск и систематизация информации	Оформление результатов эксперимента	90%
<b>Тема:</b> Предзащита. Ответы на каверзные вопросы, как не растеряться. <b>Практика:</b> Предварительная защита исследовательских и проектных работ	Публичное выступление, разбор ошибок	Публичное выступление, разбор ошибок	Командная работа, умение находить выход из нестандартных ситуаций	Публичное выступление	95%
<b>Тема:</b> Защита исследовательских работ <b>Практика:</b> Защита исследовательских работ	Презентация проекта	Довести до аудитории суть и содержание проекта.	Навыки публичного выступления, самоменеджмент	Работа с презентационным оборудованием	100%
<b>Тема:</b> Рефлексия, что можно улучшить? <b>Практика:</b> Проведение рефлексии по итогам защиты	Рефлексия	Беседа с обучающимися, поиск сильных и слабых сторон проектов	Самоанализ	Самоанализ	
<b>Кейс «На службе у человека»</b>					
<b>Тема:</b> Биотехнология. Микроорганизмы на службе у человека <b>Теория:</b> Что такое биотехнология? Какие биотехнологические процессы окружают нас каждый день <b>Практика:</b> Беседа о значении	Расширить и углубить знания учащихся о биотехнологии	Что скрывается под термином биотехнология, какие биотехнологические процессы	Индивидуальная работа, поиск информации, умение слушать оппонента, задавать вопросы	Датаскаутинг	

биотехнологии в жизни человека		известны людям с древних времен.			
<b>Тема:</b> почему квашивается капуста? <b>Практика:</b> Постановка эксперимента на сквашивание капусты, ежедневное снятие результатов	Ответить на вопрос: Кто виноват в процессе скашивания?	Проведение эксперимента с ежедневным снятием данных в течение одной недели	Командная работа, умение коммуницировать, договариваться, самостоятельность	Самостоятельное выполнение снятия результатов, самостоятельная обработка полученных данных, работа с дополнительной литературой	
<b>Тема:</b> Методика изготовления сыров <b>Практика:</b> Постановка эксперимента на приготовление мягкого сыра первого посола	Какие микроорганизмы используются в сыроварении и от каких факторов зависит вкус продукта	Проведение эксперимента на изготовление сыра в лаборатории	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации, постановка эксперимента	Самостоятельное выполнение лабораторной работы, анализ данных, подбор условий	
<b>Тема:</b> Дрожжи – грибы или бактерии? <b>Теория:</b> Изучение строения клетки дрожжей, отличия и сходства от бактерий и грибов <b>Практика:</b> Изучение микроскопических препаратов разных дрожжей	Применение дрожжей в биотехнологии	Изучение дрожжевой клетки, сравнение ее строения с клеткой бактерии и микроскопического гриба	Индивидуальная работа, поиск информации, постановка эксперимента	Работа с дополнительной литературой, лабораторным оборудованием, самостоятельное выполнение мини исследования	
<b>Тема:</b> Кто делает хлеб пористым? <b>Практика:</b> Проведение эксперимента с дрожжевым и бездрожжевым тестом	Изучить процесс брожения	Проведение эксперимента с дрожжевым и бездрожжевым тестом	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации, постановка	Работа с дополнительной литературой, лабораторным оборудованием, самостоятельное	

			эксперимента	выполнение мини исследования	
<p><b>Тема:</b> Лактобактерии</p> <p><b>Теория:</b> Изучение методик лабораторного выращивания культуры Лактобактерий</p> <p><b>Практика:</b> Приготовление питательной среды МРС-агар</p>	<p>Научиться изготавливать питательные среды для других микроорганизмов</p>	<p>Вырастить культуру Лактобактерии на МРС-агаре</p>	<p>Командная работа, поиск информации, постановка эксперимента, налаживание коммуникации</p>	<p>Работа с дополнительной литературой, лабораторным оборудованием</p>	
<p><b>Тема:</b> Про- и пребиотики, в чем же разница?</p> <p><b>Теория:</b> Изучение микробиома человека</p> <p><b>Практика:</b> Беседа с обучающимися</p>	<p>Определить роль микробиома в жизни человека</p>	<p>Узнать, что такое микробиом и от чего зависит состав микроорганизмов кишечника человека. Узнать разницу между про- и пребиотиками</p>	<p>Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации</p>	<p>Работа с дополнительной литературой, поиск информации</p>	
<p><b>Тема:</b> Микроорганизмы - промышленные станции для производства полезных веществ</p> <p><b>Теория:</b> Биотехнологически пригодные бактерии</p> <p><b>Практика:</b> Беседа с обучающимися, просмотр видеоролика о создании бактерий – производителей инсулина</p>	<p>Узнать, какие не стандартные задачи решают биотехнологи при помощи бактерий</p>	<p>Трансформация бактерий для нужд человечества</p>	<p>Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации</p>	<p>Работа с дополнительной литературой, поиск информации</p>	
<b>Кейс «Удивительная молекула»</b>					
<p><b>Тема:</b> Где хранится наследственная информация. Что такое ДНК?</p> <p><b>Теория:</b> История открытия, особенности строения молекулы ДНК</p> <p><b>Практика:</b> Беседа с обучающимися о важности открытия молекулы ДНК</p>	<p>Составить конспект лекции</p>	<p>Анализ литературы, поиск интересных информационных источников по изучаемому вопросу</p>	<p>Индивидуальная работа, анализ информации, усидчивость, аккуратность</p>	<p>Составление конспекта по изучаемой теме</p>	

<p><b>Тема:</b> Как выделить ДНК? Выделение ДНК из фруктов</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Выделение ДНК из растительных клеток»</p>	Провести выделение ДНК	Проведение эксперимента	Индивидуальная работа, внимательность, аккуратность	Работа с лабораторным оборудованием	
<p><b>Тема:</b> Выделение ДНК методами молекулярной биологии</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Выделение ДНК из клеток хвойных»</p>	Провести выделение ДНК, получить достаточное количество ДНК для дальнейшей работы	Проведение эксперимента	Индивидуальная работа, внимательность, аккуратность	Работа с лабораторным оборудованием	
<p><b>Тема:</b> ГМО и продовольственная безопасность</p> <p><b>Практика:</b> Просмотр фильма о ГМО-продуктах, беседа о возможности применения ГМО в жизни</p>	Провести анализ информации и сделать выводы по теме: «Стоит ли бояться ГМО?»	Что такое ГМО продукты, чем опасно употребление ГМО, компании – гиганты в производстве ГМО продуктов	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации	Работа с дополнительной литературой, поиск информации	
<p><b>Тема:</b> Хранилище судного дня, коллекции семян, микроорганизмов, эмбрионов</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение практической работы «Хранилище судного дня»</p>	Выполнение практической работы	Что называют хранилищем судного дня, зачем человечество открывает такие хранилища	Командная и индивидуальная работа, поиск и систематизация информации	Работа с дополнительной литературой, поиск информации	
<p><b>Тема:</b> Методы молекулярной биологии. Что такое ПЦР?</p> <p><b>Практика:</b> Полимеразная цепная реакция</p>	Составить конспект анализируемой информации по теме ПЦР	Анализ литературы, поиск интересных информационных источников по изучаемому вопросу	Индивидуальная работа, самостоятельная работа, анализ информации, усидчивость, аккуратность	Составление конспекта по изучаемой теме	

<p><b>Тема:</b> Постановка ПЦР</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение лабораторной работы «Постановка ПЦР»</p>	Провести постановку ПЦР	Приготовить смесь для постановки ПЦР, запрограммировать амплификатор	Командная работа, работа с полученной ранее информацией, аккуратность	Работа с лабораторным оборудованием, анализ данных	
<p><b>Тема:</b> Клонирование человека, вопросы этики в молекулярной биологии</p> <p><b>Практика:</b> Выполнение практического задания «Этично ли?»</p>	Выполнение практического задания, обсуждение, беседа	Проведение беседы о этических нормах и правилах, принятых в молекулярной биологии	Индивидуальная работа, анализ информации, усидчивость, аккуратность	Составление конспекта по изучаемой теме	
<p><b>Тема:</b> Выбор тем для дальнейшего исследования. Где найти заказчика?</p> <p><b>Теория:</b> Работа с сайтом Blasteam.ru</p> <p><b>Практика:</b> Провести анализ научных статей, определиться с темой дальнейшей работы</p>	Определение области интересов для дальнейшей работы	Куда пойти биологу после окончания ВУЗа? Какие темы исследований сейчас наиболее актуальны?	Самостоятельная работа, умение анализировать литературные данные, усидчивость	Работа с дополнительной литературой, поиск информации	
<p><b>Тема:</b> Подведение итогов изучения программы, рефлексия.</p> <p><b>Практика:</b> Обсуждение целей, которых удалось добиться за прошлый год, постановка новых целей</p>	Провести рефлексию за время изучения программы	Найти сильные и слабые стороны каждого ученика, подумать над чем необходимо будет работать в следующем году более усердно, чтобы улучшить свой результат, что было самым незабываемым за год работы	Умение рефлексировать, осознавать свои сильные и слабые стороны, делать выводы, систематизировать, находить связи между событиями и последствиями, быть самокритичным и требовательным к себе	Умение рефлексировать, анализировать	

## 7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 7.1 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническая база МАОУДО «Северный Кванториум» соответствует нормам охраны труда, санитарным и противопожарным нормам.

№	Название модуля, кейса, темы, раздела	Используемое оборудование, программное обеспечение	Используемые расходные материалы
1	Вводное занятие	учебная и лабораторная мебель, интерактивная LED панель, МФУ.	Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки)
2	Кейс «Основы проектной деятельности»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ	Фломастеры, бумага для флипчарта
3	Кейс «Изобретение двух братьев»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), набор готовых микропрепаратов	Промывалки, пипетки Пастера, предметные и покровные стекла, пробирки, колбы, чашки Петри
4	Кейс «Невидимая армия»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), бокс абактериальной БАВ	Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), петри микробиологические, агар-агар, пептон,

		<p>ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сухожаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК», микроволновая печь, аналитические весы «"A &amp; D" HR-100AZG»</p>	<p>хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, химические индикаторы (метилоранжевый, фенолфталеиновый, индигокармин), гидроксид натрия, кислота серная, стекла предметные и покровные, пипетки Пастера, генцианвиолент, фуксин карболовый, микробиологические шпатели Дригальского</p>
5	Кейс «Гифы»	<p>Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сухожаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК», микроволновая печь, аналитические весы «"A &amp; D" HR-100AZG»</p>	<p>Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), Петри микробиологические, агар-агар, пептон, хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, стекла предметные и покровные, пипетки Пастера.</p>
6	Кейс «Почва»	<p>Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сухожаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК»,</p>	<p>Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), петри микробиологические, агар-агар, пептон, хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, стекла предметные и покровные, пипетки</p>

		микроволновая печь, аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»	Пастера.
7	Кейс «Анти – против»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сушижаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК», микроволновая печь, аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»	Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), петри микробиологические, агар-агар, пептон, хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, антибиотики (амоксициллин, хлорамфеникол), стекла предметные и покровные, пипетки Пастера.
8	Кейс «Мой проект – практика проектирования»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт), бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сушижаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК», микроволновая печь, аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»	Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), петри микробиологические, агар-агар, пептон, хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, антибиотики (амоксициллин, хлорамфеникол), стекла предметные и покровные, пипетки Пастера
9	Кейс «На службе у человека»	Учебная и лабораторная мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, микроскоп биологический «Zeiss Axio Scan», микроскоп оптический Zeiss (7 шт),	Лабораторная посуда (Пробирки, спиртовки, чашки Петри, мензурки, химические стаканы, колбы Бунзена, колбы Эрленмейера, химические пипетки), петри микробиологические,

		<p>бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С", термостат «ТС-1/80 СПУ», сухожаровой шкаф «Binder ED 53», стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК», микроволновая печь, аналитические весы, баня-термостат водяная WB-4MS, шейкер-инкубатор «BioSan ES-20/60» «"A &amp; D" HR-100AZG»</p>	<p>агар-агар, пептон, хлорид натрия, бумага фильтровальная, крафт-бумага, антибиотики (амоксциллин, хлорамфеникол), стекла предметные и покровные, пипетки Пастера</p>
10	<p>Кейс «Удивительная молекула»</p>	<p>мебель, 15 высокопроизводительных ноутбуков с операционной системой Windows 10, интерактивная LED панель, МФУ, автоматические пипетки и наконечники для них, тативы-подставки для автоматических пипеток, амплификатор, камера вертикального гель-электрофореза, камера горизонтального гель-электрофореза, система гель-детектирования, холодильник с возможностью поддержания температур от -20 до -30 °С, Нанофотометр Implen, кварцевые кюветы для нанофотометра, центрифуга, термостат для пробирок Гном.</p>	<p>Микропробирки, наконечники для автоматических дозаторов, СТАФ, изопропанол, фенол, ДНК-полимераза, бидистиллированная вода, ПЦР – буфер, ионы магния, нуклеотидтрифосфаты, бромфеноловый синий, линейка на 50 kb, агароза, TEMED.</p>

## 7.2 Кадровое обеспечение

Реализует программу педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность. Педагогу необходимо соответствовать требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 613-н).

Педагог должен пройти обучение по soft и hard компетенциям, в рамках сессий, организованных федеральными тьюторами детских технопарков «Кванториум».

### **7.3 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Особенности организации образовательного процесса – очная форма обучения.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, фронтальная.

**По необходимости может быть разработан индивидуальный учебный план.** Индивидуальный учебный план составляется в соответствии с данной структурой: пояснительная записка, характеристика ребенка, цели, задачи обучения, ожидаемые результаты, учебный план, формы контроля.

В обучении применяются методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, эвристический, проектный.

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Также педагогом используются педагогические технологии:

-здоровьесберегающие технологии с целью обеспечения возможности сохранения здоровья, формирования необходимых знаний, умений, навыков по здоровому образу жизни, использования полученных знаний в повседневной жизни;

-личностно-ориентированные технологии (технология индивидуализации обучения) ставят в центр всей образовательной системы личность обучающегося, обеспечение комфортных, бесконфликтных условий ее развития, реализацию ее природных потенциалов. Обучающийся в этой технологии не просто субъект, но субъект приоритетный; он — цель образовательной системы;

-технология группового обучения с целью создания условий для развития познавательной самостоятельности учащихся, их коммуникативных умений и интеллектуальных способностей посредством взаимодействия в

процессе выполнения группового задания;

-технология проблемного обучения с целью развития познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации учащихся.

## 8. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система подготовки обучающегося и оценки его результатов освоения программы содержит группы показателей:

- теоретическая подготовка;
- практическая подготовка;
- оценка достижений.

Оценка уровня компетенций обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании, заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1).

Оценка качества предоставления образовательных услуг и педагогического мониторинга образовательной деятельности обучающегося проводится на основании рекомендованных Методическим советом МАОУДО «Северный Кванториум» критериев мониторинга (Приложение 2).

Оценка результатов обученности оформляется в форме протокола (Приложение 3), мониторинг воспитанности обучающихся оформляется в форме протокола (Приложение 4).

При оценке некоторых видов работ, тестов, контрольных работ применяются следующие критерии освоения разделов образовательной программы:

*Высокий – более 70 %*

*Средний – 50-70 %*

*Низкий – менее 50 %*

При оценке некоторых видов творческих может применяться балльная система (Приложение 5).

## 9. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Для педагогов:

1. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. - М.: МГУ, 2012. - 480 с.
2. Госманов, Р.Г. Микробиология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин и др. - СПб.: Лань, 2019. - 496 с.
3. Джей, Д.М. Современная пищевая микробиология / Д.М. Джей, М.Д. Лесснер, Д. Гольден. - М.: Бином, 2014. - 886 с.
4. Ившина, И.Б. Большой практикум. Микробиология: Учебное пособие / И.Б. Ившина. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 112 с.
5. Красникова, Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова. - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 296 с.
6. Нетрусов, А.И. Микробиология: Учебник / А.И. Нетрусов. - М.: Academia, 2016. - 416 с.

### Для детей и родителей

1. Аникеев В.В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / В.В. Аникеев, К.А. Лукомская. – Москва : Просвещение, 1977 - 128 с.
2. Асонов Н.Р. Микробиология / Н.Р. Асонов. – Москва : ВО Агропромиздат, 1989 – 230 с.
3. Калганова Т.Н. Практикум по микробиологии и биотехнологии : лабораторные работы / Т.Н. Калганова. – Южно-Сахалинск : СахГУ, 2011– 56 с.
4. Нетрусов А.И. Общая микробиология : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – Москва : Академия, 2007 – 220с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### КАРТА КАЧЕСТВА ПРОЕКТА

№	Критерий	Баллы
1.	Актуальность	– команда выбрала проект исходя из собственных предположений – проект был выбран на основании опроса <b>или</b> мнения экспертов
2.	Soft Skills	6. – проект индивидуальный 7. – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией 8. – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3.	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории 2 – проект выполнялся в двух лабораториях 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4.	Качество презентации	– выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы – группа свободно владеет материалами презентации <b>или</b> отвечает на дополнительные вопросы – группа свободно владеет материалами презентации
5.	Перспективы развития проекта	I. – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта II. – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку III. – группа видит перспективы развития и планирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

5-7 баллов – Низкое,

8-12 баллов – Среднее,

3-15 баллов – Высокое.

**КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УСЛУГ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Критерии	Уровень качества		
	Низкий	Средний	Высокий
<b>Отношение к образовательной деятельности</b>			
Посещаемость квантума/ объединения (К/О)	Нерегулярно посещает занятия К/О и не объясняет причины	Пропускает занятия К/О в основном по объективным причинам, но иногда без причины	В системе посещает занятия детского объединения
Отношение к общим делам К/О	Избегает участия в общих делах К/О	Участвует при побуждении взрослых	Активно участвует в общих делах К/О, сам проявляет инициативу
Участие в мероприятиях учреждения	Не участвует	Участвует при инициативе педагога	Активно участвует по собственной инициативе
<b>Уровень обученности</b>			
Мотивация учебной деятельности	Равнодушие к получению знаний, познавательная активность отсутствует	Учится с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы	Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу
Степень обучаемости	Материал усваивает плохо	Материал усваивает в пределах занятия, требуется дополнительная помощь	Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительным материалом по предмету
Навыки учебного труда	Не умеет и не хочет планировать свою деятельность, темп работы низкий	Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не организован, темп работы не всегда стабилен	Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий
Теоретическая подготовка	Объем усвоенных знаний менее 1/2, не владеет специальной терминологией	Объем усвоенных знаний более 1/2, понимает значение специальных терминов, но	Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, владеет

		самостоятельно не всегда их использует	специальной терминологией, использует ее с пониманием как на занятиях, так и в практической деятельности
Практическая подготовка	Объем усвоенных умений менее 1/2, затрудняется при работе с оборудованием	Объем усвоенных умений более 1/2, работает с оборудованием с помощью педагога	Овладение практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, работает с оборудованием самостоятельно
<b>Уровень воспитанности</b>			
Дисциплина и организован- ность	Не считает необходимыми для себя качества дисциплины и организованности , пассивен в их проявлении, исполняет все по принуждению. Нарушает правила поведения, игнорирует организационные моменты.	Осознает значение дисциплины и организованности, но проявляет качества по указанию взрослых	Самоорганизован, знает и выполняет правила для обучающихся, осознает значение дисциплины и организованности, проявляет готовность в оказании помощи товарищам
Этическая культура	Неуравновешен, использует нецензурные слова, редко задумывается над необходимостью работать над собой	Соблюдает общепринятые нормы этики под давлением взрослых, не всегда относится уважительно к окружающим	Не допускает неуважительного отношения к себе, к окружающим, соблюдает общепринятые нравственные нормы поведения
Соблюдение техники безопасности и гигиены	Выполняет требования техники безопасности и гигиены только под строгим контролем педагога	Соблюдает правила техники безопасности и выполняет гигиенические требования после напоминания педагога	Не допускает нарушения правил техники безопасности и гигиены
<b>Уровень развития</b>			

Само-контроль	Действует под контролем взрослых	Периодически контролирует себя, но не всегда	Постоянно контролирует себя
Память	Память развита слабо, способность к переключению памяти отсутствует	Использует наиболее развитые виды памяти	Свободно применяет все виды памяти
Внимание	Способность к переключению внимания отсутствует	При желании свободно переключает внимание, но способность к переключению внимания недостаточна	Обладает высокой способностью к переключению внимания
Терпение	Терпения хватает менее чем на 1/2 занятия	Терпения хватает более чем на 1/2 занятия	Терпения хватает на все занятие
Воля	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	Волевые усилия ребенка иногда побуждаются самим ребенком	Волевые усилия побуждаются самим ребенком
Самооценка	Завышенная само-оценка, отсутствие способности оценить себя адекватно	Заниженная самооценка, не всегда оценивает себя адекватно	Нормальная самооценка, всегда оценивает себя адекватно
Креативность	Элементарный уровень: выполняет простейшие практические задания педагога	Репродуктивный уровень: выполняет задания по образцу	Творческий уровень: выполняет практические задания самостоятельно с элементами творчества

**ПРОТОКОЛ МОНИТОРИНГА ОБУЧЕННОСТИ**

Дата проведения \_\_\_\_\_  
 Квантум / Объединение (К/О) \_\_\_\_\_  
 Педагог \_\_\_\_\_  
 Группа № \_\_\_\_\_  
 Наименование раздела (блока, модуля): \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Критерии оценки					Количество баллов	Уровень усвоения	Примечание. Динамика (изменения уровня по сравнению с предыдущими исследованиями)
		Мотивация учебной деятельности	Степень обучаемости	Навыки учебного труда	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка			
1 .									
2 .									

*Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий*

Уровень определяется следующими показателями:

- 1 балл - «низкий»;
- 2 балла - «средний»;
- 3 балла - «высокий».

Соответствие уровня усвоения содержания учебного раздела (блока, модуля) итоговому количеству баллов:

- 0 – 6 баллов - Низкий уровень;
- 7 – 10 баллов - Средний уровень;
- 11 – 15 баллов - Высокий уровень.

**Вывод:**

Количество обучающихся, имеющих высокий уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих средний уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих низкий уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

## ПРОТОКОЛ МОНИТОРИНГА ВОСПИТАННОСТИ

Период мониторинга \_\_\_\_\_  
 Квантум / Объединение (К/О) \_\_\_\_\_  
 Педагог \_\_\_\_\_  
 Группа № \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Критерии оценки											Количество баллов	Уровень усвоения	Примечание. Динамика (изменения уровня по сравнению с предыдущими исследованиями)	
		Отношение к образовательной деятельности			Воспитанность			Развитость								
		Посещаемость К/О	Отношение к общим делам К/О	Участие в мероприятиях учреждения	Дисциплина и организованность	Этическая культура	Соблюдение техн.безоп.и гигиены	Самоконтроль	Память	Внимание	Терпение	Воля				Самооценка
1.																
2.																

*Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий*

Уровень определяется следующими показателями:  
 1 балл - «низкий»;  
 2 балла - «средний»;  
 3 балла - «высокий».  
 Соответствие уровня воспитанности итоговому количеству баллов:  
 0 – 19 баллов - Низкий уровень;  
 20 – 29 баллов - Средний уровень;  
 30 – 39 баллов - Высокий уровень.

### Вывод:

Количество обучающихся, имеющих высокий уровень - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.  
 Количество обучающихся, имеющих средний уровень - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.  
 Количество обучающихся, имеющих низкий уровень - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.  
 Динамика - \_\_\_\_\_

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ТВОРЧЕСКОЙ РАБОТЫ

№	ФИО	Содержание работы (0-20 баллов)	Оформление работы (0-10 баллов)	Усиление представления работы техническими возможностями (0-10 баллов)	Выступление, защита работы (0-10 баллов)	Итого (MAX =50 баллов =100 %)	%	Уровень
1.								
2.								
...								
...								
n.								
<i>Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий</i>								

Уровень определяется следующими показателями:

Высокий – свыше 70 % (более 35 баллов)

Средний – 50-70 % (25-35 баллов)

Низкий – меньше 50 % (менее 25 баллов)

**Вывод:**

Количество обучающихся, показавших высокий уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, показавших средний уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, показавших низкий уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

### Модуль рабочей программы воспитания «Ключевые образовательные события»

В течение учебного периода тематика воспитательных и конкурсных мероприятий определена в соответствии с Указом Президента Российской Федерации «О проведении в Российской Федерации Года науки и технологий (№ 812 от 25.12.2020). А также организованы мероприятия в связи с присвоением городу Северодвинску почётного звания Российской Федерации «Город трудовой доблести».

Одним из направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» является реализация программы развития общекультурных компетенций. Программа представляет собой комплекс мероприятий, направленных на формирование у обучающихся гражданственности, культурно-исторических, духовно-нравственных, компетенций, компетенций в области здорового образа жизни. В течение учебного периода в Кванториуме проводятся тематические недели.

Тематическая неделя – это эффективная форма работы, представляющая единство мероприятий, объединённых общими задачами. Главной особенностью тематической недели является то, что она выступает как уникальная коммуникативная система, она объединяет обучающихся, родителей, педагогов, и создаёт условия для их совместной познавательной и творческой деятельности.

#### Календарный план воспитательной работы на учебный период 01.09.2022-31.08.2023

Мероприятие, образовательное событие	Дата проведения	Участники	Ответственные
<b>«Неделя профориентации»</b>			
День солидарности в борьбе с терроризмом. Онлайн мероприятие (Квест «АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»)	03 сентября	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	Вострых В.А.
Открытый муниципальный фестиваль мастер-классов	19 сентября - 08 октября 2022	Обучающиеся	Вострых В.А.
Встречи с внешними спикерами			Савиных А.В.
Мероприятия, посвященные столетию конструкторского бюро «Туполев».			Савиных А.В.
Открытый конкурс – фестиваль «Акватория»			Вострых В.А.
<b>«Неделя региона» (краеведения)</b>			
Международный день учителя (онлайн мероприятие)	5 октября	Обучающиеся	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами	09–23 октября 2022		
Экскурсии в музеи			
Онлайн мероприятия (квизы/практикумы по краеведению и истории региона)			
МСПП «Строим будущее»			
День Ломоносова М.В. (онлайн мероприятия)	19 ноября		
День матери в России (онлайн мероприятия)	26 ноября		
<b>«Неделя искусств»</b>			
Инженерные каникулы	31 октября - 11 ноября 2022	обучающиеся	Вострых В.А.
День народного единства	4 ноября 2022	Обучающиеся и	педагоги-

		родители, гости Кванториума	организаторы
Межквантумные мастер-классы	14–27 ноября 2022	Обучающиеся	
Мастер-классы от внешних спикеров			
Кинопоказ		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Онлайн мероприятия (съемка видеороликов с мастер-классами для использования в зимние каникулы, публикации)			
<b>«Неделя проектной деятельности»</b>			
День волонтера	5 декабря 2022	Обучающиеся	Савиных А.В.
Лекции/мастер-классы от внешних спикеров	12-25 декабря 2022		
Консультации по презентациям обучающихся			
Обмен опытом с кванторианцами, защищающими свои проекты на разных уровнях			
Муниципальное мероприятие по проектной деятельности «Проектная ярмарка»	23 декабря 2022		
Поздравление с Новым годом	31 декабря 2022	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги- организаторы
Онлайн мероприятия в новогодние праздники	1-10 января	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги- организаторы
<b>«Неделя Арктики»</b>			
Тематические видеоролики (в холле)	16-30 января 2023	Обучающиеся и родители	педагоги- организаторы
Лекции от внешних спикеров		Обучающиеся объединений и квантумов	
Онлайн мероприятия (квизы и т.п.)		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Публикации (о проектах, лонгриды)			
<b>«Неделя науки»</b>			
Конференция «Step Into Science» (SiS v 2.0). (дистанционном и очном формате)	6-19 февраля 2023	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги- организаторы
Конференция, посвященная Дню Науки (подготовительное отделение)			
Онлайн-игра. «Эйнштейн Party»			
Видеозапись мастер-классов			
Кинопоказ (Научно-популярный фильм)			
День защитника Отечества (онлайн поздравление)	23 февраля		
Международный женский день (онлайн поздравление)	8 марта		
<b>«Поколения X, Y, Z» (родительская неделя)</b>			
Лекция/мастер-класс от родителей обучающихся	9-19 марта 2023	Обучающиеся и родители	педагоги- организаторы
Совместный мастер-классы/занятия с родителями			
Экскурсии Дети + родители (Подготовительное отделение, по заявкам школ)			
Инженерные каникулы	27 марта -02	обучающиеся	Вострых В.А.

	апреля 2023		
<b>«Неделя космонавтики»</b>			
Посещение музеев/интерактивных площадок космонавтики	10-23 апреля 2023	Обучающиеся + родители	педагоги-организаторы
Лекции от внешних спикеров		Обучающиеся	
Публикации о проектах обучающихся на космическую тематику. Освещение деятельности обучающихся в социальных сетях МАОУДО «Северный Кванториум»		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
<b>«Неделя экологии»</b>			
Участие в экологических акциях (субботники на территории СК)	25 апреля - 05 мая 2023	Обучающиеся	педагоги-организаторы
<b>«Неделя истории»</b>			
Участие в акциях и проектах ко Дню Победы	8-14 мая 2023	Обучающиеся и родители	педагоги-организаторы
Онлайн мероприятия (квиз о ВОВ, публикации о российской и мировой истории; посещение Всероссийских виртуальных экскурсий)		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Кинопоказ		Обучающиеся	
Муниципальное мероприятия по проектной деятельности «Проектная ярмарка»	30-31 мая 2023		
Кванториада (командное соревнование интересующихся инженерным творчеством и изобретательством детей и подростков со всей России и других стран)	май - ноябрь		
Международный день защиты детей (онлайн мероприятия)	1 июня 2023	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
День России (онлайн мероприятия)	12 июня 2023		
<b>«Неделя информационной безопасности»</b>			
Онлайн мероприятия (публикации по кибербезопасности)	2-11 июня 2023	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами		Обучающиеся	
Межквантумные мастер-классы			