

МАУ «Уральский инновационный молодежный центр»

Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
методического совета  
ДТ «Кванториум»  
Протокол № 1 от 09.09.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель технопарка  
Вибе А.И.  
«09» сентября 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

естественно-научной направленности

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

Базовый уровень

Возраст обучающихся 13-18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: педагог  
дополнительного образования  
Пьянкова Л.Н.

Красноурьинск, 2022 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно –тематический план	5
3. Содержание изучаемого курса	6
4. Условия реализации общеразвивающей программы	10
5.Формы аттестации и оценочные материалы	11
6. Список литературы	12
7. Приложения	13

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биологическая лаборатория» имеет естественно-научную направленность и ориентирована на изучение особенностей роста и развития бактерий, грибов, растений и животных. Обучающиеся будут учиться создавать и реализовывать проекты по размножению растений, созданию грибной фермы, использованию ЭМ-технологий и червей для создания органических удобрений, а также освоют навыки наблюдения с использованием оптических приборов, методы экологических исследований.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*** Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»; Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009); Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»; Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

***Актуальность программы*** обусловлена тем, что знания и умения, полученные на занятиях, помогут детям научиться разрабатывать и реализовывать актуальные в настоящее время проекты по биологии и экологии.

Несмотря на то, что вопросы профориентации не являются главной целью программы, разнообразная деятельность, запланированная на занятиях, возможно, поможет школьникам определиться с выбором своей будущей профессии.

***Отличительные особенности*** данной дополнительной образовательной программы можно назвать следующие:

- имеет практическую направленность, которую определяет специфика содержания и возрастные особенности детей;

• групповой характер работ будет способствовать формированию коммуникативных умений, таких, как умение распределять обязанности в группе, аргументировать свою точку зрения и др.;

• работа с различными источниками информации обеспечит формирование информационной компетентности, связанной с поиском, анализом, оценкой информации.

### ***Адресат программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биологическая лаборатория» предназначена для подростков в возрасте 13–18 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности. Группы формируются по возрасту: 13–15 и 16–18 лет. Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе – 10-12 человек. Состав групп постоянный.

***Режим занятий:*** длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

***Срок освоения общеразвивающей программы*** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

***Объем общеразвивающей программы*** составляет 140 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

***Формы обучения:*** очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

***Цель:*** стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности у обучающихся; формирование инженерно-биологического мышления через исследовательскую и проектную деятельность.

### ***Задачи программы***

- сформировать у обучающихся представление о биологии, как активно развивающейся отрасли современной науки;

- обучить школьников навыкам пользования инструментами, материалами, оборудованием и реактивами, используемыми в биологической лаборатории;

- научить работать в команде.

### ***Ожидаемые результаты:***

#### ***Гибкие навыки:***

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- умение самостоятельно планировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата, умение искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;
- умение выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение.

***Жесткие навыки:***

- уметь выделять существенные признаки биологических объектов и процессов;
- объяснять роль микроорганизмов в практической деятельности людей.
- грамотно пользоваться материалами, инструментами и приборами, используемыми в лаборатории;
- соблюдать технику безопасности в лаборатории;
- использовать понятия и определения цитологии, микробиологии, космобиологии;
- базовые методы экологического мониторинга;

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Знакомство с программой «Биологическая лаборатория». Инструктаж по технике безопасности.	8	3	5	Опрос, беседа
2	Устройство светового микроскопа. Строение растительной и животной клетки.	12	6	6	Беседа, практическая работа.
3	Микробиология.	12	6	6	Беседа, практическая работа.
4	Проектная деятельность.	12	2	10	Беседа, практическая работа. Защита проекта.
5	Микология.	12	6	6	Беседа, практическая работа
6	Проектная деятельность.	12	2	10	Беседа, практическая работа. Защита проекта.
7	Этология животных.	12	6	6	Беседа, практическая работа.
8	Космобиология.	12	6	6	Беседа, практическая работа.
9	Проектная деятельность.	12	2	10	Беседа, практическая работа. Защита проекта.
10	Биомониторинг.	24	10	14	Беседа, практическая работа.
11	Проектная деятельность	12	2	10	Беседа, практическая работа. Защита проекта.
	<b>ИТОГО</b>	140	51	89	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

#### 1. Введение. Знакомство с программой «Биологическая лаборатория». Инструктаж по технике безопасности.

**Теория.** Биология – активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Задачи и план работы. Инструктаж по технике безопасности. Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения. Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутоэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

**Практика.** Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Практикум с простейшими биологическими моделями. Строение растительной клетки (микропрепараты растительных клеток, кожица лука, выращенная культура плесневого гриба пеницилла или мукора, плоды рябины, клубень картофеля). Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Испарение воды листьями. Наблюдение за передвижением воды по стеблю.

#### 2. Устройство светового микроскопа. Строение растительной и животной клеток.

**Теория.** Устройство светового микроскопа. Общее строение растительной клетки. Органоиды и их функции. Световая микроскопия. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Техника микроскопирования. Органоиды растительных клеток и их функции. Пластиды. Хлоропласты, амилопласты, хромопласты. Деление клетки. Изучение микрофотографий. Фотосинтез. Методы окрашивания клеток. Микроскопия временных препаратов растительных клеток. Общее строение животной клетки. Отличия животной и растительной клеток. Органоиды животных клеток и их функции. Особенности морфологии и жизнедеятельности простейших. Деление клетки. Гистологическое разнообразие животных клеток.

**Практика.** Приготовление микропрепаратов. Эксперимент ван Гельмонта. Микроскопия временных и фиксированных препаратов животных клеток. Строение и передвижение инфузории- туфельки. Выявление отличий животных и растительных клеток. Кариокинез в клетках корешка лука. Изучение процессов плазмолиза и деплазмолиза. Органические и неорганические включения. Устойчивость простейших к факторам окружающей среды. Проектная деятельность.

### **3. Микробиология.**

**Теория.** Предмет и задачи микробиологии. Микроорганизмы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Основные разделы микробиологии: общая, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, медицинская, санитарная. Методы и цели микробиологии. Питательные среды. Классификация микробиологических питательных сред: среды определенного и неопределенного состава; натуральные, полусинтетические и синтетические; основные, диагностические, элективные; плотные, полужидкие, жидкие, сухие, сыпучие. Требования, предъявляемые к средам. Приготовление сред. Методы посевов.

**Практика.** Техника безопасности при работе в биологической лаборатории по направлению «Микробиология». Чтение микропрепаратов. Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы. Изготовление простейших микропрепаратов. Приготовление спиртовых и рабочих растворов красителей для окраски микропрепаратов. Методы фиксации и окрашивания. Приготовление питательных сред. Получение элективных культур (сенная палочка *Bacillus subtilis*). Проектная деятельность.

### **4. Микология.**

**Теория.** Грибы. Общая характеристика. Шляпочные грибы, их строение, питание, рост, размножение. Съедобные и ядовитые грибы. Меры профилактики заболеваний, связанных с грибами. Значение шляпочных грибов в природных сообществах и жизни человека. Промышленное выращивание шляпочных грибов. Плесневые грибы. Дрожжевые грибы. Значение плесневых и дрожжевых грибов в природе и жизни человека (пищевая и фармацевтическая промышленность). Паразитические грибы. Возбудители грибковых кишечных инфекций – микотоксикозов. Борьба с заболеваниями, вызываемыми паразитическими грибами.

**Практика.** Изучение строения одноклеточных (мукор) и многоклеточных (пеницилл) плесневых грибов. Изучение строения плодовых тел шляпочных грибов. Изучение строения и особенностей жизнедеятельности дрожжей. Проектная деятельность.

### **5. Этология животных.**

**Теория.** Механизм, виды, формы и системы поведения. Врожденное поведение и инстинкты – основа жизни животных. Таксисы. Инстинкт. Рефлекс. Условный рефлекс. Инструментальный условный рефлекс. Обучение. Запечатление. Метод проб и ошибок. Подражание. Инсайт. Основные составляющие поведения. Поведенческий акт. Сложные интеграции поведения. Общие биологические формы поведения: пищевая, оборонительная, половая, родительская; поведение потомства по отношению к родителям. Наблюдение, поведенческий опыт и эксперимент, измерения (прямые, опосредованные и косвенные), статистическая обработка, физиологические опыты и эксперименты. Структура террариума.



**Практика.** Опознавание нового объекта. Тест распознавания объектов. Наблюдение за передвижением животных. Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды. Проектная деятельность.

## **6. Космобиология.**

**Теория.** Факторы космического пространства и их влияние на организмы живых существ, жизнедеятельность всех живых систем в условиях космоса или летательных аппаратов. Развитие жизни на нашей планете при участии космоса, эволюция живых систем и вероятность существования биомассы вне пределов нашей планеты. Характеристика замкнутых экосистем. Возможности построения замкнутых систем и создания в них настоящих жизненных условий для комфортного развития и роста организмов в космическом пространстве. Значение замкнутых экосистем в космической биологии.

**Практика.** Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека. Оценка подготовленности организма к занятиям физической культурой. Создание замкнутых экосистем.

## **7. Биомониторинг.**

**Теория.** Организм как экосистема. Биомониторинг. Экологическое состояние атмосферного воздуха. Специфика влияния факторов городской среды на растения. Биологическая индикация водоемов. Биологический анализ водоемов. Определение концентрации веществ в воде. Определение водородного показателя. Органолептическое исследование. Определение антоцианов. Определение каротиноидов.

**Практика.** Оценка содержания в воздухе углекислого газа и различных загрязнителей. Влияние температурного фактора на растения в городе. Оценка атмосферных осадков. Определение общей жесткости. Оценка величины сухого остатка. Определение качественного состава шоколада. Органолептическая оценка шоколада. Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде. Проектная деятельность.

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

##### *Материально-техническое обеспечение:*

##### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

##### *Оборудование:*

- доска интерактивная,
- компьютеры,
- микроскопы.

##### *Материалы:*

- химическая посуда;
- электрическая плитка;
- микробиологические петли;
- спиртовки;
- шпатели Дригальского;
- питательные среды;
- чашки Петри;
- термостаты;
- аналитические и технические весы;
- микроскопы;
- центрифуга;
- биохимический анализатор;
- ламинарный шкаф.

##### *Расходные материалы:*

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

## **5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Система контроля знаний и умений обучающихся включает оценку жестких и гибких навыков.

Жесткие навыки представляются в виде оценки продуктов деятельности обучающихся и /или посредством выполнения контрольных заданий.

Гибкие навыки – посредством наблюдения за обучающимися во время занятий и занесения результатов в диагностическую карту (Приложение 1).

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по завершению реализации программы в виде защиты индивидуальных/групповых проектов.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Нормативные документы:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»
5. «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 – (ред. от 25.11.2009);
7. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
6. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
7. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

### *Литература:*

1. Александрова В.П., Болгова И.В. Культура здоровья человека: Практикум с основами экологического проектирования. – М.: ВАКО, 2015. – 144 с.
2. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека: Практикум с основами экологического проектирования. – М.: ВАКО, 2015. –144 с.
3. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Экология живых организмов: Практикум с основами экологического проектирования. – М.: ВАКО, 2014. –144 с.
- 4.Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Учебное пособие для учащихся. - Самара: Корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература»,2005. – 304с.

Диагностическая карта

Показатели	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания			Методы диагностики	Набранный балл
		степень выраженности оцениваемого качества				
		Низкий уровень (0-1бал)	Средний уровень ( 2 б)	Высокий уровень (3 б)		
<b>Личностные и метапредметные компетенции</b>						
Коммуникации (1-3 б)	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией	Наблюдение Собеседование Защита проектов Презентация творческого задания Игра Взаимооценка	
Критическое мышление (1-3 б)	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить	Наблюдение Карта аналогов Исследовательская работа Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта

	и т. д.					
Креативное мышление (1-3 б)	- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта
Работа в команде (1-3 б.)	- умение работать в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Взаимооценка	
Творческая активность (1-3 б)	- участие в массовых мероприятиях - участие в	- не принимает участие	- принимает участие с помощью педагога или	- проявляет интерес и активно участвует - самостоятельно	Наблюдение Портфолио Выполнение работы Взаимооценка	Диагностическая карта

	конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня		родителей	выполняет работу		
--	--	--	-----------	------------------	--	--