

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ
КОМИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
ГАУДО РК «РЦДО»
Протокол № _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом
ГАУДО РК «РЦДО»
Протокол № _____
« ____ » _____ 20 ____ г.
_____ Н.В. Арабова,
председатель, директор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
Естественнонаучной направленности
«Биопромышленный кластер»**

**Возраст детей 10-18 лет
Срок реализации – 1 год**

Составитель:

**канд. биол. наук, Лиханова Н.В.
педагог дополнительного образования**

Сыктывкар
2019

**Комплекс основных характеристик дополнительной
общеобразовательной – дополнительной общеразвивающей
программы:**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биотехнология и инженерная биология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений. Актуальность программы состоит в тесной связи современной биологии с математикой, физикой, техникой; сочетание общефизических сведений с биологической направленностью. Приобретение инженерных навыков предполагает определенные требования к уровню математической подготовки обучающихся. Содержание программы отражает состояние науки (биологии, физики, биотехнологии, математики) и решения современных проблем в обществе в области биологии и техники.

Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств.

Дополнительная общеобразовательная-дополнительная общеразвивающая программа «Биопромышленный кластер» естественнонаучной направленности, ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, инженерного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей учащихся в области естественных и инженерных наук.

Данная программа разработана в соответствии с «Комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года», разработанной правительством Российской Федерации и

утверждённой председателем правительства РФ В.В. Путиным 24 апреля 2012 г. и ФГОС.

Одной из приоритетных задач, данной программы правительства, является создание современных образовательных программ и системы подготовки высококвалифицированных кадров в области биотехнологии. В решении этой задачи значительная роль отводится дополнительному образованию, так как в школьный период осуществляется выбор будущей профессии и закладывается база для будущей профессиональной карьеры. Обучающиеся познакомятся с биологическими профессиями из Атласа профессий будущего. Наличие в штате преподавателей ВУЗов профессионалов в биотехнологической области создает условия для профессионального самоопределения обучающихся в области научной биологии и инженерно-биотехнологической области. Этим подтверждается актуальность программы.

Отличительной **особенностью** программы «Биопромышленный кластер» является то, что программа курса позволит повысить интерес учащихся к изучению предметов инженерно-биологического профиля через освоение межпредметных дисциплин, не рассматриваемых в базовом школьном курсе (биоинженерия, биохимия, микробиология, агрономия, экологическая биотехнология, промышленный дизайн и т.д.), а также через введение учебно-исследовательской и проектно-исследовательской деятельности в рамках этих дисциплин. В процессе проведения занятий, учащиеся получают передовые знания в области биотехнологии и инженерных направлениях науки и техники, практические навыки работы на различных видах современного научного лабораторного оборудования.

Программа с одной стороны решает задачи популяризации науки среди учащихся, с другой, показывает возможность реализации полного цикла исследований на базе ДТ «Кванториум» (от кейсов по проекту до представления работ на конференциях и конкурсах различных уровней). В основе обучения лежит метод управления проектами – Scrum (Джефф

Сазерленд и Кен Швабер), ТРИЗ- технологии (Г.С. Альтшуллер).

Адресат программы: набор в группу осуществляется на основе письменного заявления родителей. Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (10-18 лет) при предъявлении медицинского заключения об отсутствии противопоказаний для занятий по биологии и биотехнологии.

Объем программы и режим занятий:

Год обучения		Кол-во детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Кол-во часов в год
III	Продвинутый	12	40 минут	4	144
III	Продвинутый	12	40 минут	7	252
Итого:					396

Формы организации образовательного процесса: групповые, в основе процесса деятельности – индивидуальный подход к ученику.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической, практической и проектной части. Теоретический материал дается в том объеме, который необходим

для осмысленного выполнения практической работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий, научную и техническую литературу и т.д.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные или командные задания в течение части занятия или нескольких занятий, а также организационно-деятельные игры, которые предполагают интенсивные формы решения междисциплинарных комплексных проблем.

Цель и задачи программы:

Цель – создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в познании биологии с применением инженерных наук и техническом творчестве.

Задачи программы:

Обучающие:

- Знакомство с новыми методами исследования с биологическими объектами и лабораторного анализа при помощи современного лабораторного оборудования.
- Формирование навыков технического творчества и инженерного конструирования.
- Закрепление основ научного мировоззрения обучающихся.
- Закрепление основ научно-исследовательской деятельности.
- Закрепление основ проектной деятельности.

- Знакомство с профессиями из Атласа Профессий (исследователь).

Развивающие:

- Развитие умения изменять вектор деятельности с потребительского формата на созидательный.

- Развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбрать наиболее эффективные способы решения задач.

- Развитие умения соотносить свои действия и их способы с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

- Развитие навыков формирования, аргументирования и отстаивания своего мнения.

- Развитие умения практически применять полученные знания и навыки творческого подхода в естественнонаучной области.

Воспитательные:

- Воспитание ценных личностных качеств: экологически безопасного образа жизни, ресурсосберегающего поведения, любознательность в охране окружающей среды.

- Воспитание интереса к профессиям из Атласа Профессий в областях в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;

- Воспитание информационной культуры личности.

- Организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с педагогами и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.

Навыки и умения:

1. Способность к выполнению различных операций мышления (сравнение, анализ, синтез).
2. Межотраслевая коммуникация.
3. Управление проектами.

4. Бережливое производство и информационная безопасность.
5. Работа с людьми.
6. Работа в условиях неопределенности.
7. Навыки начального технического конструирования и моделирования, инженерного мышления.

Продвинутый уровень – углубленное изучение выбранного направления, работа над кейсами, выполнение реальных научно-исследовательских проектов и инженерных кейсов. Подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах.

«Продвинутый уровень» предполагает организацию обеспечивающего доступ к сложным (возможно специфическим знаниям и навыкам в рамках содержательно-тематического направления программы, а также предполагает околопрофессиональные знания в данном виде деятельности. Данная программа является продолжением дополнительной общеобразовательной-дополнительной общеразвивающей программы «Биология с основами биотехнологии».

Содержание программы:

Учебно-тематический план

Продвинутый уровень

№	Наименование тем, разделов	Всего часов	Теория (лекция)	Практика	Проектная деятельность	Контроль знаний
1	Вводное занятие	3	3	-	-	-
1.1.	Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.	2	2	-	-	Собеседование, тестирование
1.2.	Вводная лекция о содержании курса.	1	1	-	-	
2	Кейс «Исторический очерк»	3	1	2	-	-
3	Деловая игра или реальный экологический проект	6	2	2	2	-
4	Проектирование шага развития экологическими конфликтами (ситуациями)	8	2	2	4	-
4.1.	Конфликт. Формы	2	2	-	-	-

	разрешения.					
4.2.	Разработка способов урегулирования конфликтных ситуаций	6	-	2	4	-
5	Кейс «Проектирование биопромышленного кластера на принципах биологического развития»	12	4	2	6	-
5.1.	Инновационно-инвестиционная кластерная среда в условиях модернизации экономики	4	4	-	-	-
5.2.	Формирование пилотного инновационного биопромышленного кластера	8	-	2	6	-
6	Оестествление городской среды	44	6	16	20	2
6.1.	Эргономика приусадебного хозяйства	2	2	-	-	-
6.1.1.	Разработка зоны комфорта и рабочей зоны	10	-	4	6	-
6.1.2.	Биологическая очистка и утилизация отходов	12	2	4	6	-
6.2.	Восстановление фитоценоза	12	2	4	6	-
6.3.	Разработка фитоценоза мегаполиса	8	-	4	2	2
7	Техносфера и биоценоз в мегаполисе	38	8	10	14	6
7.1.	Разработка фитоценоза в мегаполисе	12	4	2	4	2
7.1.1.	Зеленые кровли и вертикальное озеленение	8	-	4	2	2
7.1.2.	Высокофитонцидные фитомодули	10	2	2	4	2
7.2.	Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в экосистему	8	2	2	4	-
8	Инженерно-технические вопросы совместимости	10	4	4	4	2
8.1.	Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в экосистему	10	4	4	4	2
9	Биопромышленный кластер	20	2	6	6	2
	Итого	144	32	44	56	12

№	Наименование тем, разделов	Всего часов	Теория (лекция)	Практика	Проектная деятельность	Контроль знаний
1	Вводное занятие	3	3	-	-	-
1.1.	Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.	2	2	-	-	Собеседование, тестирование
1.2.	Вводная лекция о содержании курса.	1	1	-	-	-
2	Кейс «Исторический очерк»	3	1	2	-	-
3	Деловая игра или реальный экологический проект	14	2	4	8	-
4	Проектирование шага развития экологическими конфликтами (ситуациями)	16	2	4	10	-
4.1.	Конфликт. Формы разрешения.	6	2	-	4	-
4.2.	Разработка способов урегулирования конфликтных ситуаций	10	-	4	6	-
5	Кейс «Проектирование биопромышленного кластера на принципах биологического развития»	24	6	8	10	-
5.1.	Инновационно-инвестиционная кластерная среда в условиях модернизации экономики	6	6	-	-	-
5.2.	Формирование пилотного инновационного биопромышленного кластера	18	-	8	10	-
6	Оестествление городской среды	70	16	12	38	4
6.1.	Эргономика приусадебного хозяйства	8	8	-	-	-
6.1.1.	Разработка зоны комфорта и рабочей зоны	10	-	4	6	-
6.1.2.	Биологическая очистка и утилизация отходов	16	4	2	10	-
6.2.	Восстановление фитоценоза	16	4	2	10	-
6.3.	Разработка фитоценоза мегаполиса	20	-	4	12	4
7	Техносфера и биоценоз	70	14	16	30	10

	в мегаполисе					
7.1.	Разработка фитоценоза в мегаполисе	24	8	4	8	4
7.1.1.	Зеленые кровли и вертикальное озеленение	12	-	4	6	2
7.1.2.	Высокофитонцидные фитомодули	18	2	4	8	4
7.2.	Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в экосистему	16	4	4	8	-
8	Инженерно-технические вопросы совместимости	22	4	10	4	2
8.1.	Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в экосистему	22	4	10	4	2
9	Биопромышленный кластер	30	6	18	6	2
	Итого	252	54	74	106	18

Содержание учебного плана

3 год обучения

Структура программы разработана с учетом возрастных особенностей детей (10-12, 13-15, 16-18 лет).

Постепенное усложнение программы зависит от выбранных объектов, их увеличением и увеличением числа различительных признаков в предметах сериации.

В младших группах (10-12 лет) при выполнении проектных занятий идет формирование или создание простых объектов, в том числе и биологических. Материал не усложняется.

В возрастной группе от 13 до 15 лет усложняется объект их количество для дальнейшего их моделирование или создания.

В старших группах (16-18 лет) в проектах усложняются не только объекты, но и увеличивается число различительных признаков при увеличении серийности опытов для моделирования, создания биологических объектов.

Для каждой возрастной группы большое внимание уделяется проектной деятельностью и контролю полученных знаний.

Раздел I. Вводное занятие.

1.1. Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.

Теория: Правила поведения учащихся в учреждении. Правила техники безопасности и пожарной безопасности в биоквантуме. Вопросы охраны труда. Входящий контроль (собеседование)

1.2. Вводная лекция о содержании курса.

Теория: Содержание программы третьего года обучения. План работы на учебный год.

Раздел II. Кейс «Исторический очерк»

Кейс: Немного истории....

Теория: Введение в проблему. История человечества как история деградации биосферы. Человек, как эволюционная сила в отношении к биосфере.

Практика: Игры по развитию цивилизации от каменного века до наших дней и гипотетический взгляд в ближайшее будущее.

Раздел III. Деловая игра или реальный экологический проект

Кейс: Цивилизация

Теория: Развитие цивилизации на Земле. Современная теория цивилизаций и ее структура. Место теории цивилизаций (цивилиографии) в системе наук. Распространение цивилизаций в пространстве.

Практика: Экологическая игра «Цивилизация» - развитие человеческой цивилизации и экологических кризисов прошлого.

Раздел IV. Проектирование шага развития экологическими конфликтами (ситуациями)

Кейс: Управление экологическими конфликтами (ситуациями)

4.1. Конфликт. Формы разрешения.

Теория: Природа, статус и структура экологических конфликтов. Биосфера и техносфера, их единство и противоречие.

Практика: Подходы к разрешению конфликта между биосферой и техносферой.

4.2. Разработка способов урегулирования конфликтных ситуаций.

Практика: Способы изъятия из биосферы территорий, которые занимают экологические системы. Способы урегулирования конфликтных ситуаций.

Раздел V. Проектирование биопромышленного кластера на принципах биологического развития

Кейс: Биопромышленный кластер

5.1. Инновационно-инвестиционная кластерная среда в условиях модернизации экономики.

Теория: Образование кластерной среды. Общие принципы построения биопромышленности. Сущность и классификация кластерных структур в современной экономике. Основные принципы построения инновационных промышленных кластеров в условиях реиндустриализации экономики. Метод формирования биопромышленных кластеров.

5.2. Формирование пилотного инновационного биопромышленного кластера.

Практика: Анализ тенденций развития инноватики в промышленности. Организационно-экономическая интеграция предприятий и организаций биопромышленного кластера. Алгоритм построения биопромышленных кластеров.

Раздел VI. Оестествление городской среды

Кейс: Живой город

6.1. Эргономика приусадебного хозяйства.

Теория: Основы эргономики. Методы и технические средства эргономики. Основные сведения об антропометрии.

6.1.1. Разработка зоны комфорта и рабочей зоны.

Практика: Правила учета антропометрических данных при расчете эргономических параметров рабочих мест. Формирование эргономических систем.

6.1.2. Биологическая очистка и утилизация отходов.

Теория: Классификация, характеристика и переработка отходов. Биологическая переработка промышленных отходов. Биологическая утилизация органических отходов.

Практика: Разработка способов переработки промышленных отходов. Разработка способов утилизации органических отходов. Способы безотходного промышленного производства.

6.2. Восстановление фитоценоза.

Теория: Типы взаимодействий в фитоценозах. Динамика восстановления климаксовых фитоценозов. Биогеоценозообразующая роль фитоценоза в ландшафте.

Практика: Определение основных признаков фитоценоза. Выявление границ фитоценоза. Анализ фитоценозов, ассоциаций и растительных сообществ. Методы восстановления фитоценозов. Моделирование восстановительной динамики растительности.

6.3. Разработка фитоценоза мегаполиса.

Практика: Разработка концепции организации фитоценозов в условиях мегаполиса.

Раздел VII. Техносфера и биоценоз в мегаполисе

Кейс: «Нет ничего более изобретательного, чем сама природа ... А человек – ее венец, который может многое изменить ... (Цицерон)».

7.1. Разработка фитоценоза в мегаполисе.

Теория: Международный опыт в формировании благоприятного жизненного пространства с помощью увеличения площадей и плотности фитоценозов. Растения открытого грунта для озеленения города с выраженными фитонцидными свойствами, устойчивых к условиям произрастания на деградированных почвах мегаполиса в агрессивной городской среде. Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений.

Практика: Создание благоприятной и комфортной для проживания среды, построенной на принципе непротиворечивого взаимодействия техно-, био- и урбо-сферы.

7.1.1. Зеленые кровли и вертикальное озеленение.

Практика: Проектирование садов на крыше. Создание зеленых крыш в условиях мегаполиса.

7.1.2. Высокофитонцидные фитомодули.

Теория: Фитомодули для вертикального озеленения. Обзор характеристик. Фитомодули без системы полива или с системой самостоятельного орошения.

Практика: Мониторинговые исследования по выявлению действия фитонцидов на организм человека. Способ увеличения естественной резистентности городской среды за счёт увеличения в фитоценозе города видового разнообразия и количества высокофитонцидных дикорастущих растений. Формирование фитомодулей различных конструкций.

7.2. Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в эколого-экономическую систему уросферы.

Теория: Системный подход и моделирование в экологии. Биологические и экологические системы. Экологическая регламентация хозяйственной деятельности. Моделирование эколого-экономических систем. Нюансы проектирования зданий и магистралей на рельефе. Интеграция и поляризация. Конструкции агро- и уро-систем.

Практика: Конструирование искусственных экосистем на различных территориях. Моделирование в агроэкологии и урбоэкологии. Математико-картографическое моделирование растительности.

Раздел VIII. Инженерно-технические вопросы совместимости

Кейс: Природа не терпит неточностей и не прощает ошибок. Р. Эмерсон.

8. Конструирование зданий и магистралей и интеграция их в экосистему.

Теория: Понятие совместимости. Основные виды и проблемы совместимости современной техники. Закон совместимости технических средств и систем управления соподчиненных и взаимодействующих систем.

Практика: Конструирование искусственных экосистем на различных территориях. Моделирование в агроэкологии. Математико-картографическое моделирование растительности.

Раздел IX. Биопромышленный кластер

Кейс: Биопромышленный кластер

Теория: Формирование кластера как сбалансированного и всеохватывающего подхода к социальной ответственности, включающий экологические, экономические и социальные аспекты, а также интересы потребителей. Условия, обеспечивающие устойчивость и целостность биопромышленного кластера.

Практика: Конструирование общей схемы биопромышленного кластера. Взаимодействие участников кластера. Систематизация форм интеграции объектов кластера по степени самостоятельности, устойчивости, гибкости, специфике управления. Обоснование целесообразности применения стратегического альянса при кластерообразовании в целом. Выявление и систематизация условий, обеспечивающие устойчивость и целостность биопромышленного кластера.

Планируемые результаты

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта. По желанию обучающегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте технопарка «Кванториум» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

Планируется увеличение доли детей - победителей и призеров конкурсов исследовательских работ и проектов; участников Всероссийских и международных мероприятий; участников научных обществ, в т.ч. в Интернет-сети.

Реализация программы «Биопромышленный кластер» предполагает следующие результаты:

1. *личностные* - отражают индивидуальные личностные качества обучающихся, которые они приобретают в процессе освоения программы

«Биопромышленный кластер».

Сформированы:

- ценные личностные качества: экологически безопасного образа жизни, ресурсосберегающего поведения, любознательность в охране окружающей среды;
- навыки творческого подхода к решению любых задач, к работе на результат;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогами и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- навыки формировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Научаться:

- позиционировать себя в роли популяризатора экологически безопасного образа жизни, ресурсосберегающего поведения;
- демонстрировать личную готовность к непрагматическому отношению к природе; к самоограничению в потреблении материальных благ, в целях сохранения экологического качества окружающей среды, здоровья человека, безопасности жизни;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- соотносить свои действия и их способы с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- самостоятельно ориентироваться с профессиями из Атласа Профессий.
- применять полученные знания и навыки творческого подхода в жизни.

2. *метапредметные* - характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в

познавательной и практической деятельности.

Научаться:

- изменять вектор устойчивого развития Природа-Общество-Человек с потребительского формата на созидательный;
- объяснять смысл экологического мышления как общенаучного метода изучения взаимосвязей живого с окружающей средой;
- рефлексировать личные затруднения при реализации проекта, формулировать индивидуальные задачи по преодолению этих затруднений в ходе ее реализации;
- применять научный подход к решению различных задач;
- научатся интерпретировать полученные результаты; пересказывать полученную информацию своими словами, публично представлять её;
- различать достоверные объективные знания и субъективные мнения о них, признаки ложной информации, способы проверки информации на достоверность;
- обозначать правила работы в команде, участвовать в планировании, определять способы и действия, в рамках предложенных условий и требований, контролировать свои действия в соответствии и изменяющейся ситуацией;
- позиционировать себя в роли учителя, эксперта, консультанта;

3. *предметные* - отражают приобретенный опыт учащихся в процессе освоения программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний:

- о научной области биологии, биотехнологии и других междисциплинарных дисциплин, в том числе и инженерных направлениях науки;
- о способах экологически безопасного образа жизни;

- о роли природы в сохранении и укреплении здоровья человека, удовлетворении материальных запросов и духовных потребностей человека;

а также умения:

- применять все уровни познавательной модели окружающего мира для обнаружения экологической опасности в реальной жизненной ситуации;

- устанавливать причинно-следственные связи между ограниченностью природных ресурсов на планете и потребностями расточительного потребления;

- называть источники информации;

- приводить примеры экологически сообразного образа жизни и нерасточительного природопользования.

Комплекс организационно-педагогических условий:

Условия реализации программы:

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: **учебно-лабораторный комплекс**, оборудованный рабочими местами. Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности: учебную доску, столы, стулья.

Материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование
Научное оборудование	
1	Микроскоп стерео, до 90х, МСП-2 вариант 2 СД, ЛОМО
2	Микроскоп инвертированный Биомед 3И Ф, тринокуляр, фазовый контраст, Биомед
3	Микроскоп стерео, до 80х, по схеме Галилея, МС-1, Биомед
4	Микроскоп Биомед 3, бинокуляр, СП, 4-позиционная револьверная головка, объективы Ахромат 4х/10х/40х/100хМИ, Биомед
5	Микроскоп люминесцентный Микмед-2 (комплектация люминесцентная; вар.исп. 16) (Люминисцентный осветитель с блоками «G»: EX510-560/DM575/BA590 «B»: EX450-490/DM505/BA520 «BV»: EX400-440/DM455/BA470 «V»: EX380-420/DM430/BA450 «U»: EX330-380/DM400/BA420,3 запасных лампы для люминисцентного осветителя.

6	Цифровая камера MC-12 (ЛОМО) для микроскопа с базовым ПО
7	Ламинарный шкаф, класс II (тип А), вертикальный поток, ширина рабочей поверхности 120 см, БМБ-II-1,2, Ламинарные системы.
8	Термостат 20 л, до +60°C, принудительная вентиляция, камера - нержавеющая сталь, ТС-1/20 (СКТБ)
9	Амплификатор с термоблоком 96 x 0,2 мл, функция температурного градиента, нагреваемая крышка, сенсорный графический дисплей
10	Амплификатор Real-time (Амплификатор детектирующий ДТ-Лайт в модификации 4S1, блок 48x0,2 мл, 4 канала, П.О. в комплекте)
11	Автоклав горизонтальный, 23 л, температура 100-134°C, полуавтоматический, 2540ML, Tuttnauer
12	СО ₂ -инкубатор, 170 л, воздушная рубашка, датчик ТП, MCO-18AC, Sanyo (Panasonic)
13	Холодильник-морозильник, +2...+14/-10...-25 °С. Для хранения реактивов, препаратов и буферных растворов
14	Морозильник -86°C, горизонтальный. Для хранения культуры клеток, РНК и реактивов
15	СВЧ печь для приготовления агарозного геля для гель-электрофорез
16	Термостат твердотельный «Гном», термоблок 28x0,5 мл + 40x1,5 мл, ДНК-Технология
17	Термостат твердотельный «Термит», термоблок 28x0,5 мл + 40x1,5 мл, ДНК-Технология
18	Вортекс V-1 plus, до 3000 об/мин, амплитуда 4 мм, с внешним блоком питания, Biosan
19	Вортекс V-32, до 3000 об/мин, амплитуда 2 мм, с двумя платформами и внешним блоком питания, Biosan
20	Штатив для автоматических пипеток Eppendorf карусель
21	Автоматическая пипетка 0,5-10; 2-20; 20-200; 100-1000; 500-5000 мкл, Research со штативом наконечников, Eppendorf
22	Балон СО ₂ 100 л. + двуступенчатый редуктор
23	Трансиллюминатор BLstar 16 без УФ (синий цвет), без повреждающего действия
24	Электрофорезная горизонтальная камера S-2N (SE-2), 11,8x17 см, 18 лунок, 1 мм, заливочный столик, Биоклон
25	Электрофорезная вертикальная камера VE-10, 8x9,5 см, 10 и 15 лунок, 1 мм, 2 геля, Биоклон
26	Источник питания, 10-800 В, 3-200 мА и 5-400 В, 5-400 мА, 0,5-80 Вт, 2 выхода, Эльф-8, ДНК-Технология
27	Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный передвижной ОРУБп-01-"КРОНТ" (Дезар-8)
28	Шейкер-инкубатор, амплитуда 10 мм, 50-250 об/мин, до 42°C, ES-20, Biosan
	Платформа Р-16/88 с пружинными держателями для 88 пробирок, d до 30 мм, Biosan
29	Флуориметр Qubit® 3.0 Прибор для измерения концентрации ДНК
30	рН-метр, -0,5-14±0,01, портативный, электрод комбинированный, рН-420, Аквилон
31	Система гель-документирования «Взгляд»
32	Баня Elmi водяная TW-2.03, 8,5 л, пластиковая ванна, внутренняя и внешняя циркуляция, до 90°C
33	Центрифуга 3500 об/мин, 2300g, 12x10-15 мл, CM-6M, в комплекте с ротором 6M, Elmi
34	Центрифуга Thermo для микропробирок, 24x1,5/2,0 мл, 13300 об/мин, 17700g, MicroCL 17R, с охлаждением, в комплекте ротор ClickSeal на 24x1,5/2 мл, Thermo, адаптеры для микропробирок 0,5 мл и 0.2 мл.
35	Весы лабораторные аналитические CAPTOГОСМ CE224-C
36	Дистиллятор LD-104, 4 л/ч, 2,5 мкСм/см, с баком 8 л
37	Ферментер Biostat® A MO UniVessel® Glass 2L 230V
38	Учебная модель репликации и транскрипции (K'NEX Education – DNA Replication and Transcription Set – 525 Pieces – Ages 10+ Science Educational Toy)
39	Учебная модель ДНК (DNA Model Kit, BioRad)
40	Держатель для секционных игл и петель, длина 230 мм, алюминий, 1 шт. Bochem

41	Петля микробиологическая с ушком, d 1,5 мм; d 2,5 мм, длина 100 мм, нержавеющая сталь, 1 шт. Bochem	
42	Шпатель Дригальского для засева, стекло Schuett	
44	Насос мембранный, 1-ступенчатый, 1,1 бар, ME 1 (Vacuubrand)	
45	Горелка спиртовая, регулируемая, Bochem № 7200	
46	Магнитная мешалка, объем по воде 1 л, нагрев до 120°C, 200-2000 об/мин, ПЭ-6110 (Экохим)	
Компьютерное оборудование		
47	Ноутбук	
48	Мышь	
49	Сетевой удлинитель	
Презентационное оборудование		
50	Интерактивный комплекс	Для подачи информационного материала
51	Мобильный стенд	
Мебель		
52	ЛАБ-PRO-МО50-С Стол-мойка 500*600*900, столешница и чаша - н/ж сталь, размер чаши - 340*420*160 (в комплекте:)	
53	ЛАБ-PRO-СЛв120-TR Стол лабораторный рабочий 1200*650*900, столешница - TRESPA (в комплекте:)	
54	ЛАБ-PRO-ТПД-40-81 Тумба подкатная из меламина с дверцей 400*470*810, фасад - софтформинг "Серый-Джинс"	
55	Кресло Эко, сиденье и спинка - полиуретан, каркас черный, кольцо для ног	
56	ЛАБ-PRO-ШВ90/70-TR Шкаф вытяжной 900*740*2250, столешница - TRESPA (модель 2009г.) (в комплекте:)	
57	ЛАБ-PRO-ШП 40.50.193 Шкаф для лабораторной посуды со стеклянными дверями в рамах из софтформинга "Серый-Джинс"	
58	Стол лабораторный ЛАБ-PRO 1200*650*900 на опорной тумбе, рабочая поверхность - TRESPA (в комплекте:)	

Формы контроля:

Контроль выполнения программы проводится в следующих формах:

- собеседование
- практическое задание
- реализация элементов проекта в поле

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе и заносятся в индивидуальную карту обучающихся.

По завершению обучения по данной программе обучающиеся получают свидетельство об освоении дополнительной общеобразовательной программы.

*Диагностическая программа изучения
уровней воспитанности обучающихся (М.И. Шиловой)*

Показатели воспитанности	Признаки проявления разных уровней воспитанности			
	4 – высокий	3 – средний	2 – низкий	1 – очень низкий
Гуманность	Пресекает грубость, недобрые отношения к людям, заботится об окружающих	Заботится об окружающих, принимает участие в акциях добрых дел, но не пресекает грубость других	Помогает окружающим и товарищам по поручению педагога или коллектива	Недоброжелателен, груб
Любознательность	Осознает личную и общественную значимость знаний, хорошо учится, организует познавательную деятельность в Центре, объединении, охотно помогает товарищам	Осознает личную и общественную значимость знаний, учится в полную силу, участвует в познавательной деятельности, организуемой в Центре	Не осознает значение знаний, учится не в полную меру сил, участвует в познавательной деятельности, но лишь по поручению или под контролем	Учится плохо. Интерес к знаниям не проявляет
Трудолюбие	Осознает личную и общественную ценность труда, проявляет творчество в труде, организует общественно полезный труд (в Центре, кабинете и за пределами)	Осознает личную и общественную значимость труда, исполнитель в труде, принимает участие в трудовых акциях, организуемых в Центре и за его пределами	Трудится при наличии побуждений и контроля со стороны взрослых (родителей и педагогов), товарищей	Не любит трудиться, уклоняется от труда, несмотря на требования
Целеустремленность	Осознает, кем и каким хочет стать, стремится к знаниям в избранной профессии	Осознает, кем хочет стать, но упорства в обогащении знаниями в сфере избранной профессии не проявляет	Четко не представляет, кем хочет стать. В выборе профессии следует советам товарищей, рекомендациям семьи	Профессиональные намерения не определились, к дальнейшему обучению не готовится
Культурный уровень	Много читает. Охотно посещает культурные центры. Проявляет интерес к музыке, живописи. Понимает искусство. Охотно делится своими знаниями с	Любит читать. Посещает культурные центры. Проявляет интерес к музыке, живописи. Но интересуется музыкой, литературой и др. видами искусства только для себя	Читает, посещает культурные центры. Иногда посещает музеи, выставки. Но все это делает по совету или настоянию старших, родителей	Не хочет читать художественную литературу, отказывается посещать культурные центры. Не проявляет интереса к культуре и искусству

	товарищами. Привлекает их к культурной жизни			
Требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию	Объективно оценивает свои познавательные возможности и черты характера, настойчиво работает над собой	Объективно оценивает свои познавательные возможности и черты характера, работает над собой недостаточно	Не самокритичен, самооценка завышена, работать над собой не умеет и нуждается в постоянной стимуляции со стороны педагогов и товарищей	Не самокритичен, не требователен к себе, отрицательно воспринимает объективные оценки своих учебных возможностей и черт характера

Сводный лист данных изучения уровня воспитанности обучающихся « _____ ».

№ п/п	Фамилия, имя	Любознательность	Трудолюбие	Гуманность	Целеустремленность	Требовательность к себе	Культурный уровень	Уровень воспитанности
1.								
2.								

При определении уровня воспитанности по каждому показателю необходимо пользоваться диагностической таблицей. Оценки записываются условными обозначениями.

Я – ярко проявляется (5 б.)

П – проявляется (4 б.)

Сп – слабо проявляется (3 б.)

Нп – не проявляется (2 б.)

Итоговая оценка выводится как среднеарифметическое (сумма баллов делится на 11).

5 – 4,5 – высокий уровень (в)

4,4 – 3,9 – хороший уровень (х)

3,8 – 2,9 – средний уровень (с)

2,8 – 2 – низкий уровень (н)

В детском объединении « _____ » _____ обучающихся

_____ имеют высокий уровень воспитанности (в)

_____ имеют хороший уровень воспитанности (х)

_____ имеют средний уровень воспитанности (с)

_____ имеют низкий уровень воспитанности (н)

Педагог дополнительного образования Ф.И.О.

*Выявление уровня ценностных ориентаций
для обучающихся (М.И. Шилова)*

№ п/п	Критерии оценки и показатели	Самооценка	Оценка родителей	Оценка ПДО	Итоговые оценки
1.	Интеллектуальный уровень: эрудиция; культура речи; логика мышления (доказательность, аргументация); самостоятельность.				

2.	Нравственная позиция:				
2.1.	Милосердие: доброта и сострадание вообще; доброта и сострадание к семье, близким, друзьям.				
2.2.	Ответственность: долг перед родителями и старшими; долг по отношению к обществу.				
2.3.	Справедливость: равенство полов; следование нормам внутреннего распорядка (правил); следование закону.				
2.4.	Характер: щедрость к слабым и больным; умение прощать; честность.				

Оценка результатов проводится по 5-балльной системе:

5 – это есть всегда

4 – часто

3 – редко

2 – никогда

1 – у меня другая позиция

Система сочетания самооценки с внешней оценкой позволяет ученику корректировать свои отношения с миром, управлять собой, заниматься самовоспитанием, чтобы достичь лучших результатов и успеха.

В итоге каждый ученик имеет 5 оценок. Сумма пяти оценок делится на 5. Средний балл определяет уровень воспитанности.

5 – 4,5 балла – высокий уровень воспитанности

4,4 – 3,9 балла – хороший уровень воспитанности

3,8 – 2,9 балла – средний уровень воспитанности

2,8 – 2 балла – низкий уровень воспитанности

Сводный лист данных изучения уровни воспитанности обучающихся « _____ ».

№ п/п	Фамилия, имя	Интеллек- туальный уровень	Милосер- дие	Ответстве- нность	Справедл- ивость	Характер	Средний балл	Уровень воспита- нности
1.								
2.								

Собеседование по правилам поведения на занятиях.

1. Что сначала должен сделать обучающийся, придя в детский технопарк «Кванториум»?
2. Какие предметы нельзя приносить с собой?
3. Как должен вести себя обучающийся при работе в биотехнологической лаборатории?
4. Когда и где обучающийся может принимать пищу?
5. Когда обучающийся имеет право пользоваться мобильным телефоном в Кванториуме?
6. Что обучающийся должен делать на уроках?
7. Может ли обучающийся самостоятельно приглашать в школу посторонних лиц?
8. Что необходимо сделать, если Вам захотелось попить во время занятий?
9. Что сначала должен сделать обучающийся, чтобы начать лабораторную (практическую) работу?
10. Что необходимо сделать после окончания лабораторного (практического) занятия?

***Тестовый контроль по охране труда и технике безопасности
для обучающихся (Приложение 1.)***

Выявление уровня развития проектных умений обучающихся

Метод проекта состоит из последовательных этапов:

- **формулирование цели.** Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для её решения. Прогнозирование практической, теоретической и познавательной значимости предполагаемых результатов;
- **разработка или выбор путей выполнения проекта.** Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий: определение проблематики и вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотез их решения (на этом этапе можно использовать методы «мозговой атаки», «круглого стола» и т.д.), обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений, пр.) На этом этапе также нужно определить, сколько человек может быть задействовано в проекте;
- **работа над проектом.** Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность обучающихся. Если проект лонгитюдный, то требуется структурирование его содержательной части – т.е. разбиение деятельности на значимые этапы, с указанием используемых методов, методик и результатов каждого этапа;
- **оформление результатов.** Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров, пр.), сбор, систематизация и анализ полученных данных;

– **обсуждение результатов работы.** Подведение итогов, оформление результатов, их презентация; выводы, выдвижение новых проблем исследования.

За критерий результативности принимается психолого-педагогическая готовность обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Структура психолого-педагогической готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности может быть представлена в виде показателей, имеющих количественное выражение, а также различных уровней постижения культуры общения, подразумевающие комплексную диагностику.

В качестве показателей выступают:

- Наличие исследовательского интереса.
- Способность выявлять проблемы, требующие исследовательского подхода.
- Способность проектировать исследовательскую программу.
- Умения и навыки применения исследовательских методов.
- Оценка результатов и выбор оптимального решения.

Контрольно-диагностический компонент позволяет осуществлять как комплексный, так и поэтапный контроль за процессом готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Представленную модель следует рассматривать в единстве всех её элементов. Реализация на практике экспериментальной логико-содержательной модели приводит к достаточно глубоким и устойчивым изменениям в структуре личности обучающегося, в связи с чем управление, коррекция и диагностирование должны осуществляться систематически в течение всего учебного проекта.

Уровни готовности к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности: высокий, средний и низкий.

Низкий уровень готовности подразумевает, что обучающийся способен принимать участие в отдельных стадиях проектной работы, в групповой деятельности, или выполнять конкретные функции по указанию руководителя работ.

Средний уровень готовности – отвечает за способность обучающегося самостоятельно проектировать решения заданной руководителем или группой проблемы и воплощать их в жизнь в процессе групповой деятельности или под руководством руководителя.

Высокий уровень – это самостоятельное вычленение реальных проблем, требующих решения, построение гипотез, проектирование исследования, активное использование исследовательских методов и способность критически оценивать результаты работы, находя оптимальные решения.

Критерии оценки проектов:

1. Умение представить и защитить индивидуальную (парную, групповую) работу, умение отвечать на вопросы.

2. Самостоятельность выполнения работы, понимание темы исследования, степень владения материалом.
3. Уровень проработанности исследования.
4. Практическое использование результатов исследования.
5. Перспектива исследования результатов исследования.

Критерии и показатели оценки мультимедийных презентаций

Основная оценка мультимедийной презентации, выполненной обучающимся, складывается из оценки целевой, структурной, содержательной и графической составляющих презентации, как продукта его самостоятельной работы и оценки процедуры защиты презентации.

Оценивание мультимедийной презентации происходит по следующим **критериям** и **показателям**:

Критерии оценки презентации	Оцениваемые показатели
Тема презентации	Соответствие темы презентации тематике семинарского занятия, программе дисциплины
Цели и задачи презентации	Соответствие целей и задач поставленной теме
Основные идеи презентации	Соответствие содержания основных идей презентации целям и задачам: • Основные идеи вызывают ли интерес у аудитории • Количество (для запоминания аудиторией не более 4-5)
Структура	• Правильное оформление титульного листа • Наличие последовательного плана работы • Наличие понятной навигации • Присутствует логическая последовательность информации на слайдах (вступление-основная часть-выводы) • Присутствуют гиперссылки на приложение к презентации • Обоснованные выводы и сделано заключение • Представлен список источников • Использован оптимальный объем слайдов для раскрытия темы
Содержание	• Содержание соответствует теме, цели и задачам презентации и полностью раскрывает их • В презентации представлена достоверная информация • Все заключения подтверждены достоверными источниками • Язык изложения материала понятен аудитории • В содержании отсутствуют орфографические, грамматические, синтаксические и речевые ошибки • Актуальность, точность и полезность содержания • Соблюдение авторских прав при использовании источников
Подбор	Уместность использования:

информации	• Графических иллюстраций • Статистических данных • Диаграмм и графиков • Экспертных оценок • Примеров • Сравнений • Художественной литературы: стихи, отрывки произведений, высказывания великих людей и т.п.
Защита презентации	• Соблюдение регламента выступления • Громкое, четкое объяснение содержания слайда • Поддержание зрительного контакта с аудиторией • Показан вклад каждого из членов группы (для групповых презентаций) • Доклад без речевых ошибок
Дизайн презентации	• Читаемость шрифтов презентации • Единый стиль оформления всех слайдов • Корректно ли выбран цвет фона, шрифта, заголовков (фон и цвет шрифта контрастируют, использовано не более трёх цветов в оформлении слайда) • Ключевые идеи выделены • Наличие элементов анимации (не более трёх анимационных эффектов на слайде), • В оформлении презентации использованы фотографии, видеозаписи, звуковое сопровождение • На слайде представлено не более двух изображений

Этапы педагогического контроля по определению уровня обученности.

3 год обучения

Виды контроля:

- входящий, который проводится перед началом работы и предназначен для выявления знаний, умений и навыков по программе;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки знаний:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- творческое задание (реализация элементов проекта в поле и его презентация).

Методическое обеспечение программы:

Методы, приемы и принципы обучения

Методы и приемы обучения, используемые в работе с детьми, можно условно разделить по способу подачи учебного материала (К.Ю. Бабанский):

Наглядный метод:

- образный показ педагога;
- использование наглядных пособий.

Словесный метод:

- рассказ;
- объяснение;
- инструкция;
- беседа;
- анализ и обсуждение;
- словесный комментарий педагога по ходу выполнения модели.

Практический метод:

- показ педагогом;
- отработка упражнений и этюдов.

По характеру деятельности обучающихся (М.Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративные,
- репродуктивные,
- проблемные,
- частично-поисковые,
- исследовательские.

Кроме того, в работе с детьми очень эффективны и психолого-

педагогические методы:

- наблюдение;
- индивидуальный и дифференцированный подход к каждому ребенку;
- прием контрастного чередования психофизических нагрузок и восстановительного отдыха (релаксация).

Здоровьесберегающие методы:

- метод формирования сознания по здоровьесбережению, который включает такие формы работы, как беседа, объяснение, демонстрация, внушение, приведение положительных примеров здорового образа жизни;
- метод разумной организации деятельности с предвидением результатов;
- метод формирования опыта поведения (практика);
- методы стимулирования должного поведения (поощрение, одобрение, осуждение, наказание).

Программа основана на следующих принципах:

- доступности;
- наглядности;
- системности;
- последовательности.

Принцип доступности требует постановки перед обучающимися задач, соответствующих их силам, постепенного повышения трудности осваиваемого учебного материала и соблюдение в обучении элементарных дидактических правил: от известного к неизвестному, от лёгкого к трудному, от простого к сложному.

Принцип системности предусматривает непрерывность процесса формирования технологико-конструкторских навыков, чередования работ и

отдыха для поддержания работоспособности и активности обучающихся, определённую последовательность решения заданий.

Индивидуализация и дифференциация процессов работы с обучающимися, добровольность и доступность, творческое содружество и сотворчество детей и педагогов, сочетание индивидуальных, групповых и массовых форм работы, индивидуального и коллективного творчества, а также системный подход к постановке и решению задач образования и воспитания, развития личности и ее самоопределения.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие **формы занятий**:

- практические и лабораторные занятия;
- занятия-соревнования;
- мастер-классы;
- занятия конференции;
- круглые столы;
- выставки;
- экскурсии в образовательные, научные учреждения и учреждения дополнительного образования.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

В процессе занятий педагог использует следующие **педагогические технологии** (классификация Г.Селевко):

- развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности;
- проблемного обучения;
- ИКТ технологии
- элементы технологии здоровьесбережения.

Воспитательная работа и досуговая деятельность

Программа направлена на воспитание экологической грамотности, творческой личности:

работа с родителями (родительские собрания, индивидуальные беседы, консультации) предполагают взаимопомощь в формировании целостных личностных качеств у детей;

условием нравственного воспитания детей и молодежи в объединении является общение на доверительных началах;

создание дружеской атмосферы в коллективе;

участие в конференциях воспитывает ответственность перед коллективом, самостоятельность и веру в свои силы;

социально значимые мероприятия (проведение мастер-классов, организация выставок, конференций, показательных выступлений и др. коллективных мероприятий) прививают навыки общения друг с другом, сплачивают коллектив, раскрывают творческие возможности ребят, идёт активная социализация, понимание ценности собственного «Я».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Нормативная база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph-kremlin.consultant.ru/page.aspx?1646176>
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14

«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70731954/>

4. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>

5. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

6. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>

7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

8. Положение о дополнительной общеобразовательной–дополнительной общеразвивающей программе ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования» (рек-но методическим советом ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования», Протокол № 4 от 25.12.2015 г., утв. директором ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования» 25 декабря 2015 г.).

Для учащихся:

Основная литература

1. Биология. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. М.: 2016. 424 с.
2. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. М.: Росмэн-Пресс, 2006. 560 с.

3. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 495 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. 2007, 126 с.
5. Биология. Тейлор Д., Грин Н., Стаут. М.: Мир, 2004. Том 1. 454 с., Том 2. 436с., Том 3. 451с.
6. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. М.: 2009. 352 с.
7. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. 430 с.
8. Общая биология. Колесников С.И. М.: 2015. 288 с.
9. Биотехнология. Теория и практика. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. М.: Оникс., 2009, 496 с.
10. Основы биотехнологии. Егорова Т.А. М.: Издат. центр Академия, 2003. 208 с
11. Биология культивируемых клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. Бутенко Р. Г. Москва: ФБК-Пресс, 1999. 159 с.
12. Клональное микроразмножение растений. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. М., 1983.
13. Культура клеток растений. Р. Г. Бутенко. М., 1986.

Дополнительная литература

1. Аксиомы биологии. Медников Б.М. М.: Знание, 1982, 1986. 154 с.
2. Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. М.: 2010 г.
3. Анатомия человека. Мирер А.И. М.: 2008. 88 с.

4. Биология для поступающих в вузы. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. 2008, 1088с.
5. 5. Биология. Справочник школьника. Сост. Власова З. А. 1996, 576 с.
6. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012. 271 с.
7. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Васильев Д.А., Золотухин С.Н., Корнеев Е.А. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарносанитарной экспертизы, 2003 г. <http://www.studfiles.ru/preview/1152683/>
9. Диагностика ГМО - проблемы и решения. <http://gmo-net.info/index.php/ckrytayaugroza-rossii/48-diagnostika-gmo-problemy-i-resheniya>
10. Биология: для поступающих в вузы. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И. В. Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. 639 с.
11. КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, <http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf>
12. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине «Микробиология, вирусология, иммунология» для студентов медико-профилактического факультета, Рязань. 2015. 147 с.
13. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие. Наквасина М.А. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. 152 с.
14. О природе живого: механизмы и смысл. М.: Мир, 1994. 496 с.
15. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве». С.П. Басс. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. 44 с.
16. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия Синюшин А.А., Шмид Р. М.: Лаборатория знаний, 2015. 327 с.

17. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
18. Размножение растений. Паутов А.А. СПб.: 2013. 164 с.
19. Удивительная биология. Дроздова И.В. М.: НЦ ЭНАС, 2006. 232 с.
20. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Скальный А.В. М.: 2004. 216 с.
21. Введение в биотехнологию: Учеб. пособие. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 95 с.
22. Экологическая биотехнология: учеб. Пособие. И.А. Сазонова. Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. 106 с.

Для педагога:

Основная литература

1. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. Учебное пособие. М.: Академия. 2008, 256 с.
2. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям. М.: ГЕОТАР-МЕДИА, 2012, 384 с.
3. Сазонова И.А. Экологическая биотехнология: учеб. Пособие. Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. 106 с.
4. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов ИГМУ по теме «Физиология микроорганизмов», Иркутск. 2009 – 22 с.
5. Сучкова Е.П. Основы биотехнологии: учеб. Пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. 101 с.
6. Методические рекомендации по организации и подготовке компетенции /микроскопическая техника/ «Микроскопия для школьников», Барнаул. 2018. 22 с.
7. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине «Микробиология, вирусология, иммунология»

для студентов медико-профилактического факультета, Рязань. 2015. 147 с.

8. Маградзе Е.И. Лабораторный практикум по микробиологии: учеб- метод. пособие. Ижевск: Из-во «Удмуртский университет», 2016. 136 с.

9. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы микробиологии и биотехнологии» для студентов специальности «Охрана окружающей среды и рационального природопользования природных ресурсов» / «Оценка параметров роста микроорганизмов в условиях периодического непрерывного культивирования», Хабаровск. 2010. 16 с.

10. Сазонова И.А. Экологическая биотехнология: учеб. Пособие. Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. 106 с.

11. Биология культивируемых клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. Бутенко Р. Г. Москва: ФБК-Пресс, 1999. 159 с.

12. Клональное микроразмножение растений. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. М., 1983.

13. Культура клеток растений. Р. Г. Бутенко. М., 1986.

Дополнительная литература

1. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология. Теория и практика. М.: Оникс., 2009, 496 с.

2. Курапов П.Б., Бахтенко Е.Ю. Многообразие вторичных метаболитов высших растений и их лечебные свойства. М.: Изд. РГМУ, 2012, 200 с.

3. Егорова Т.А. Основы биотехнологии. М.: Издат. Центр Академия, 2003. 208 с.

4. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение.
М.: Мир, 2002. 589 с.

*Тестовый контроль по охране труда и технике безопасности
для обучающихся*

1. Техника безопасности это:

- а) Личная ответственность за безопасность труда
- б) Обеспечение безопасности жизнедеятельности учреждения
- в) Улучшение условий труда работников
- г) Система организационных мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов

2. Условием для возникновения горения является наличие:

- а) горючего вещества;
- б) источника возгорания;
- в) окислителя;
- г) поджигателя.

3. Способами прекращения горения являются

- а) прекращение (уменьшение) доступа окислителя, уменьшение температуры в очаге, торможение скорости реакции и т.п.;
- б) пожарные спасательные устройства, средства пожарной и пожарно-охранной сигнализации и др.;
- в) вода, пена, инертные и негорючие газы и т.д.

4. Пожаром называется

процесс окисления (химической реакции окислителя с веществом), сопровождающийся

- а) выделением тепла и пламени;
- б) неконтролируемое горение, наносящее вред жизни и здоровью человеку, интересам государства, сопровождающееся огнем, искрами, токсическими продуктами горения, дымом, повышенной температурой;
- в) мгновенное горение с разложением горючего вещества.

5. Эвакуационное освещение предназначено для:

- а) обеспечения нормального выполнения трудового процесса, прохода людей;
- б) обеспечения вывода людей из производственного помещения при авариях;
- в) освещения вдоль границ территории предприятия;
- г) продолжения работы при внезапном отключении энергоснабжения.

6. Инструктаж обучающихся по охране труда при проведении лабораторных работ проводит:

- а) педагог;
- б) инженер по охране труда;
- в) старший лаборант;
- г) куратор.

7. С какого возраста можно заключать трудовой договор с несовершеннолетним работником?

- а) с 16-летнего возраста;

- б) с 15-летнего возраста;
- в) с 14-летнего возраста;
- г) с 18-летнего возраста.

8. К какому классу по степени вредности и опасности относятся такие условия труда, как недостаточная освещенность рабочего места:

- а) вредные условия труда**
- б) допустимые условия труда
- в) оптимальные условия труда

9. Укажите, к какой ответственности будет привлечен педагог, который нарушил правила внутреннего трудового распорядка:

- а) административная
- б) уголовная
- в) дисциплинарная**

10. Вредный производственный фактор это:

- а) Фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника при определенных условиях (интенсивность, длительность и т.д.) может вызвать профессиональное заболевание или привести к нарушению здоровья потомства.**
- б) Факторы производственной среды, затрудняющие выполнение возложенных функций.
- в) Внешнее воздействие, не позволяющее выполнять установленное задание.

11. Всегда ли следует работнику использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), выданные ему в соответствии с инструкцией по охране труда для выполнения работ

- а) работник обязан выполнять требования охраны труда, установленные инструкциями по охране труда и правильно применять СИЗ**
- б) работник вправе отказаться от применения СИЗ, которые снижают производительность труда
- в) работник имеет право отказаться от применения СИЗ, о чем он должен в письменной форме сообщить руководителю работ

12. Кто подлежит обучению по охране труда и проверке знания требований охраны труда

- а) все работники организации, в т. ч. руководитель;**
- б) только работники, занятые на работах повышенной опасности;
- в) только работники службы охраны труда и руководители подразделений;
- г) студенты, направляемые на практику.

13. Государственное управление охраной труда осуществляется:

- а) Министерством здравоохранения и социального развития РФ.
- б) Федеральными органами исполнительной власти.
- в) Правительством РФ и по его поручению органами, указанными в ответах «а» и «б».**

14. Производственной санитарией на производстве называется:

- 1) чистота и освещенность в цехах;
- 2) оптимальная температура и чистота воздушной среды;

3) система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работников вредных производственных факторов;

4) мероприятия по выполнению требований санитарных норм.

15. Части производственного оборудования, которые могут стать источником опасных и (или) вредных факторов окрашиваются в:

а) желтый цвет;

б) красный цвет;

в) черно-белый цвет;

г) зеленый цвет.