Структурное подразделение «Центр дополнительного образования «Школьный Кванториум» государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области основной общеобразовательной школы № 15 имени Героя Советского Союза Д.М. Карбышева города Новокуйбышевска городского округа Новокуйбышевск Самарской области.

«РАССМОТРЕНО»
на заседании МО
Протокол №_5
«04» августа 2023 г.
Руководитель МО
_____/Глухова Н.М.

OU=Директор,
O=ГБОУ ООШ №15 г. Новокуйбышевска,
CN=Осипов А.Н.,
E=qwerty7772@yandex.ru
00f17a74e20223dc6c

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБОУ ООШ №15
г. Новокуйбышевска
_____ Осипов А.Н.
Приказ №294-од
«08» августа 2023г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Биоинженерия»

Направленность: Естественно-научная

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации программы: 1 год.

Разработано:

Глубокова А.Н.,

педагог дополнительного образования.

Новокуйбышевск, 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Паспорт программы	2
Краткая аннотация	3
Пояснительная записка	4-10
Учебный план	11
Модуль1 «Биотехнология»	11-17
Модуль 2 «Аквапоника»	18-22
Модуль 3 «Практическая физиология»	23-29
Модуль 4 «Экологическая технология»	30-33
Методическое обеспечение программы	34
Список литературы	35-36

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоинженерия»
Направленность программы	Естественно-научная
Вид программы	Модульная
Учреждение, реализующее программу	Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»
Составитель программы	Глубокова Анастасия Николаевна.
Возраст учащихся	1 год обучения – 10-12 лет (5-6 класс)
Срок реализации	1 год
Уровень освоения образовательных результатов	ознакомительный
Количество детей в группе	От 10 до 15 человек
С какого года реализуется программа	3 год

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Биоинженерия» (далее – Программа) составлена в соответствии с приоритетными направлениями п.20 Указа Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» и соответствует концепции федерального проекта «Успех каждого ребенка» и включает 4 тематических модуля.

Реализация представленной программы позволяет интегрировать понимание экологических, естественнонаучных проблем, применять биологические и химические знания в жизни.

Программа «Биоинженерия» разработана с учётом возрастных особенностей, интересов конкретной целевой аудитории и способствует развитию пространственного, аналитического мышления обучающихся среднего звена.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Биоинженерия» естественно-научная.

Актуальность программы обусловлена новыми целевыми ориентирами в образовательном процессе. Согласно нормативно-правовому документу об образовании (Федеральному государственному стандарту основного общего образования), важную роль в образовательном процессе отводится системно-деятельностному подходу, обеспечивающему формирование готовности к саморазвитию, непрерывному образованию и активной учебно-познавательной деятельности обучающегося среднего звена образовательного учреждения. Для реализации идеи системно-деятельностного подхода необходимо расширить кругозор обучающихся, мотивировать на дальнейшее самообразование, способствовать развитию аналитического типа мышления и способности к самоисследованию. Наиболее эффективными методами для достижения данного результата является применение мировоззренческого, исследовательского, наблюдательного подхода.

Программа позволяет сформировать у детей стойкий интерес к естественнонаучному познанию, отвечает всем современным требованиям к знаниям следующих областей: химия, экология, ботаника, зоология, микробиология, медицина.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Биоинженерия» нацелена на решение задач, определенных в федеральном проекте “Успех каждого ребенка”, Стратегии социально- экономического развития Самарской области на период до 2030 года.

Программа разработана в соответствии с:

- Всеобщая декларация прав человека.
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р).
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". (Зарегистрирован 29.01.2021 № 62296)

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441).
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 №МО/1141-ТУ «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (новая редакция дополненная)».
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

Новизна программы. Большое значение для формирования биологической культуры учащихся имеет изучение природной окружающей среды, поэтому отдельное место в программе отводится изучению растительного и животного мира края. А также формирование экологического мышления и экологической ориентированной деятельности. В образовательном процессе большое место уделяется практическим работам и экспериментальной деятельности учащихся,

способствующих формированию предметных, межпредметных и личностных качеств учащихся.

Отличительной особенностью программы является реализация комплексного подхода к подаче учащимся биологических знаний ее адаптивность благодаря использованию логико-методологического подхода. Данная программа позволит расширить кругозор и уровень знаний детей о компонентах окружающей среды и их свойствах.

Педагогическая целесообразность реализации программы дополнительного образования «Биоинженерия» заключается в возможности развития аналитического типа мышления обучающихся, развить наблюдательность и интерес к познанию окружающей среды и углубить знания биологии.

Цель программы: стимулирование познавательного интереса и создание условий для личностного развития учащихся через углубленное изучение биологии и экологии. Создать условия для развития естественного интереса к познанию, построить личную и командную историю успеха.

Задачи	Ознакомительный уровень	азовый уровень	Углубленный уровень
Обучающие	формирование системы научных знаний о живой природе и закономерностях её развития, исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности	развить познавательные интересы при изучении достижений биологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных	развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биологические объекты. Анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в

	человека для создания естественно-научной картины мира; формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии. Приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека,	заболеваний, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений и т. д.); расширить и углубить теоретические знания в области биологии, химии, экологии человека, охраны здоровья человека.	окружающей среде; биологической информации, получаемой из разных источников; полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, ботанике, зоологии выявлять причинно-следственные связи.

	проведение экологического мониторинга в окружающей среде.		
Развивающие	Развить коммуникативные способности; Развить потребности в приобретении экологических знаний, ориентация на практическое их применение; Развить умения оценивать результаты взаимодействия людей с природой (взаимодействие приносит вред природе, безобидно, полезно).	Сформировать и развить экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации; Привить навыки исследовательской и творческой работы;	Развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы
Воспитательные	Воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира.	Развитие личностных качеств: аккуратности, трудолюбия, ответственности к себе и своему здоровью;	Стимулировать потребность в труде, приобщение к коллективной деятельности;

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 5-6 классы

***Сроки реализации*:** программа рассчитана на 1 года, объем 108 часов.

Основные формы занятий:

- Групповые и индивидуальные лабораторные работы.
- Исследовательские работы обучающихся.
- Практическая работа.
- Проектная работа.
- Экскурсии.
- Организационно-деятельностные игры.
- Внутренние и внешние конференции обучающихся.

***Формы организации деятельности*:** индивидуальная, групповая.

Режим занятий: 3 академических часа в неделю. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 68 минут (1,5 академических часа) с перерывом на отдых в 10 минут после 45 минут с начала занятия. Один академический час длится 45 минут. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа при необходимости может быть реализована с помощью современных дистанционных технологий. При дистанционной форме обучения длительность занятия сокращается до 15-30 минут (в зависимости от возраста обучающихся и формы подачи материала, с учетом самостоятельной работы) (СП 2.4.3648-20)

Наполняемость учебных групп: составляет 10 - 15 человек.

Планируемые результаты:

	Ознакомительный	*Базовый*	*Углубленный*
Метапредметные (*общие для всех модулей*)	•владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи	• уметь находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках); уметь анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую	• владеть целевыми и смысловыми установками в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих; уметь адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.
Личностные (*общие для всех модулей*)	основные принципы и правила отношения к живой природе; основы здорового образа жизни и здоровье сберегающих технологий.	• Познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы	интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетическое отношение к живым объектам.
Предметные	Модульный принцип построения программы предусматривает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле		

Форма обучения очная

Ознакомительный	Базовый	Углубленный
фронтальная	в малых группах	индивидуальная (парная)

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для оценки освоения программы, в течение года используются следующие методы диагностики: наблюдение, рефлексия, выполнение учебных проектов, участие в организуемых внутри группы конкурсах, соревнований, разработка и защита групповых проектов в завершении каждого модуля.

Для оценивания системы знаний применяется 3-х балльная шкала (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего) в интеграции с образовательной системой Class Dojo (URL- адрес:https://www.classdojo.com/ru-ru/), где каждый из зарегистрированных обучающийся вместе с родителями сможет оценивать результаты своей успеваемости и уровень приобретенных компетенций в рамках курса.

Характеристика уровня освоения программы курса:

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретенных умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с реализацией собственных замыслов; свободно владеет

теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля и подведения итогов:

- собеседование,
- наблюдение,
- интерактивное занятие;
- анкетирование,
- выполнение творческих заданий,
- тестирование,
- эвристическая беседа,
- обучающие игры (деловая игра, имитация),
- тестирование,
- конференция,
- участие в конкурсах, олимпиадах, викторинах, конкурсах в течение года.
- подготовка и защита индивидуальных проектов по освоению модулей;
- подготовка и защита индивидуальных проектов в конце учебного года.

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Биотехнология	15	23	38
2.	Аквапоника	9	20	29
3.	Практическая физиология	9	18	27
4.	Экологическая технология	5	9	14
	ИТОГО	38	70	108

Модуль 1 «Биотехнология»

Цель – сформировать знания о строении растительных и животных клеток, ознакомиться с особенностями извлечения молекул ДНК, изучить состав клеток, водородный показатель биологических сред. Улучшить способность анализировать, сравнивать, обобщать и делать выводы на основе сравнения результатов лабораторных работ.

Вначале образовательного процесса педагогом проводится входная диагностика в виде анкетирования. В ходе которого устанавливается уровень знаний обучающегося.

В результате освоения модуля проводится промежуточная проверка знаний, обучающихся в форме опроса, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	-умение самостоятельно проводить исследования лабораторные базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производства;	-умение обосновывать микробиологические процессы, явления, основные Биологические теории, на основе знаний об микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии.	-умение ставить и проводить не сложные опыты, эксперименты в области биологии и микробиологии, и наблюдения за живыми объектами;	Технологии: развивающего обучения; внутригруппова я дифференциаци я для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированна я	Наблюдение, тестирование
базовый	-умение сравнивать микробиологические компоненты между собой по самостоятельно выбранным критериям, делать выводы и умозаключения на основе	- анализировать биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Характеристики микроорганизмов.	-умение готовить временные микропрепараты и работать с оптическими микроскопами. -навыки приготовления временных микропрепаратов	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; -Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение	Наблюдение, анкетирование, опрос

	сравнения;			способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	
Углубленный	- моделировать биотехнологический процесс, основываясь на лабораторных исследованиях и знании биотехнологического оборудования;	-умение работать с современным лабораторным оборудованием; -умение проводить биотехнологические лабораторные работы.	-ход проведения лабораторных работ;	Технологии развивающего обучения; Внутри групповая дифференциация для организации обучения а разном уровне, личностно-ориентированная технология,	Наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия, конкурсы.

Учебно-тематический план модуля 1.
«Биотехнология»

№	Название раздела	Количество часов		
		Теория	**Практика**	**Всего**
1	**Введение в образовательную программу**	**1**	**1**	**2**
1.1	Общие правила проведения работ в лаборатории и техника безопасности	1	1	2
2	**Элементарное введение в микробиологию и биотехнологию**	**2**	**2**	**4**

2.1	История становления микробиологии и биотехнологии	2	0	2
2.2	Роль микроорганизмов в природе. Знакомство с профессией биотехнолог.	1	1	2
3	**Оборудование, материалы и инструменты, применяемые в биотехнологии**	**1**	**3**	**4**
3.1	Изучение устройства микроскопа. Изучение объектов с помощью микроскопа	1	2	3
3.2	Материалы и инструменты	0	1	1
4	**Основные методы изучения микроорганизмов**	**4**	**8**	**12**
4.1	Методы микроскопического исследования микроорганизмов	1	1	2
4.2	Морфология бактериальных клеток	1	1	2
4.3	Методы дифференциальной окраски микробов	1	3	4
4.4	Питательные среды. Методы стерилизации	1	3	4
5	**Культивирование микроорганизмов**	**7**	9	**16**
5.1	Анализ микрофлоры воздуха, воды и почвы	1	2	3
5.2	Анализ действия антибактериальных средств на рост культуры микроорганизмов	1	1	2
5.3	Действие лекарственных трав на бактерии	1	2	3
5.4	Выращивание нефтеперерабатывающие бактерии	1	1	2
5.5	Рост молочнокислых бактерий. Молочнокислое брожение. Знакомство с профессией технолог пищевой промышленности.	1	1	2
5.6	Маслянокислое брожение. Накопительная культура маслянокислых бактерий	1	1	2
5.7	Микробиологический анализ мяса и мяс продуктов	1	1	2

	Итого:	15	23	38

Содержание программы 1 модуля «Биотехнология»

Введение в образовательную программу (2 ч).

Теория. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила организации рабочего места. Правила работы с колющими и режущими предметами.

Практика. Общие правила проведения работ в лаборатории и техника безопасности.

Формы проведения занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, экскурсии

Формы подведения итогов: блиц-опрос в форме викторины.

Элементарное введение в микробиологию и биотехнологию (4 ч).

Теория. История становления микробиологии и биотехнологии. Роль микроорганизмов в природе.

Практика. Составление трофических цепей, экологическая игра «Остров», решение логических задач на определение микроорганизма.

Формы проведения занятий: лекции
Формы подведения итогов: блиц-опрос, беседа, тест.

Оборудование, материалы и инструменты, применяемые в биотехнологии (4 ч).

Теория. Устройство микроскопа. Техника работы с микроскопом. Основные материалы и инструменты, используемые в научной лаборатории. Техника манипуляции с материалами и инструментами. Методика подготовки основных реактивов, используемых при работе с микроорганизмами.

Практика. Приготовление временного микропрепарата, рассмотрение его при различных увеличениях микроскопа. Приготовление реактивов.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: блиц-опрос, беседа, тест, оценка практических умений по работе с оборудованием, материалами и инструментами.

Основные методы изучения микроорганизмов (12 ч).

Теория. Основные методы приготовления микропрепаратов: метод раздавленной капли, метод «висячей» капли. Строение бактериальной клетки.

Основные формы бактерий. Функции отдельных органелл бактериальных клеток. Способ окраски бактерий по Граму. Дифференциация бактерий в зависимости от окраски по Граму. Роль, состав, приготовление питательных сред. Стерилизация лабораторной посуды и оборудования.

Практика. Приготовление микроскопического препарата бактерий различными методами. Фиксация и окраска препаратов бактерий. Изучение препаратов под микроскопом. Приготовление препаратов различных по форме бактерий. Приготовление препаратов бактерий, окрашенных по Граму. Подготовка посуды и оборудования для проведения научного исследования.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации.

Формы подведения итогов: опрос, беседа, оценка практических умений по приготовлению препаратов.

Культивирование микроорганизмов (16 ч).

Теория. Методика проведения лабораторного анализа микробной обсемененностью основных сред жизни. Подсчет колониеобразующих единиц. Приготовление препаратов. Определение микроорганизмов. Антибактериальные свойства. Рост культуры микроорганизмов при внедрении в систему веществ, обладающих антибактериальным эффектом. Вещества лекарственных растений, придающие им лекарственные свойства. Знакомство с некоторыми микроорганизмами - возбудителями болезней растений. Сущность процесса брожения. Возбудители молочнокислого брожения. Практическое использование молочнокислых бактерий. Возбудители маслянокислого брожения. Практическое использование маслянокислых бактерий. Микрофлора мяса. Оценка свежести мяса. Этапы микробиологического исследования мяса. Знакомство с профессией технолог пищевой промышленности.

Практика. Анализ микрофлоры воды, воздуха, почвы. Выявление средства, обладающего наибольшим антибактериальным эффектом посредством подсчета КОЕ в чашках Петри. Проведение методики выявления действия лекарственных трав на рост культуры микроорганизмов. Проведение методики по обнаружению бактерий, вызывающих мокрую гниль картофеля. Определение кислотности молока по Тернеру. Приготовление фиксированного препарата молочнокислых бактерий. Определение масляной кислоты в среде, содержащей клостридии. Идентификация клостридий на препарате. Микробиологическое исследование мяса.

Формы проведения занятий: лекции, демонстрации, презентации. Формы подведения итогов: опрос, беседа, тест, презентация результатов.

Модуль 2 «Аквапоника»

Цель программы:

- формирование у обучающихся базовых компетенций в области экологии, биологии и биотехнологий, расширение и углубление межпредметных знаний, обеспечение занятости детей социально значимой деятельностью и их самореализации;
- создание условий для самореализации школьников через самостоятельное творческое отношение к делу, проектное мышление средствами экологического образования и воспитания;
- рациональное использование природных ресурсов.

Вначале образовательного процесса педагогом проводится входная диагностика в виде анкетирования. В ходе которого устанавливается уровень знаний обучающегося.

В результате освоения модуля проводится промежуточная проверка знаний, обучающихся в форме опроса, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Уровни освоения программ ы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	- умение самостоятельно проводить исследования лабораторные базисные понятия об аквапонике как динамичной	-умение обосновывать микробиологические процессы, явления, основные Биологические теории, на основе знаний об микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии.	-умение ставить и проводить не сложные опыты, эксперименты в области биологии и аквапонике, и наблюдения за живыми объектами;	Технологии: развивающего обучения; внутригруппова я дифференциаци я для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированна я	Наблюдение, тестировани е

	экосистеме, о системе взаимосвязей внутри искусственной экосистемы; изучить историю развития и современное состояние аквапоники. .				
базовый	умение рассматривать аквапонику как сферу профессиональных интересов;	- анализировать биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Характеристики микроорганизмов.	- умение отобрать материал для создания аквапонной экосистемы; - умение подобрать симбиоз-совместные живые организмы	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	Наблюдение, анкетирование, опрос

Углубленный	формировать умение применять теоретические знания на практике; формировать умение и навыки лабораторных исследований, практической и проектной деятельности учащихся	-умение работать с современным лабораторным оборудованием; -умение проводить лабораторные работы.	-умение поддерживать и регулировать аквапонную экосистему; -умение владеть методикой создания аквапонных экосистем; -овладение практическими навыками создания аквапонной экосистемы FishPlant.	Технологии развивающего обучения; Внутри групповая дифференциация для организации обучения а разном уровне, личностно-ориентированная технология,	Наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия, конкурсы.

Учебно-тематический план модуля 2.
«Аквапоника»

№ п/п	**Название разделов и тем**	**Количество часов**		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие. Что такое аквапоника?	1		1
2	Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы.	1	1	2
2.1	Технологический процесс аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей	1	1	2

	биологической системы в аквапонике.			
3	Принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant. Место аквапоники в современном сельскохозяйственном производстве, её преимущества. Знакомство с профессией агроном и селекционер в современном мире.	2	4	6
3.1	Устройство аквапонной системы FishPlant	1	6	7
3.2	Выбор растений. Подбор и оценка качества семян. Всхожесть семян. Закладка семян для проращивания.	1	3	4
3.3	Результаты выращивания растений их обработка и анализ.	1	3	4
4	Заключительное (итоговое) занятие	-	2	2
	Всего	9	20	29

Содержание модуля 2 «Аквапоника»

1. **Введение в программу (1 час).**

   Теория. Техника безопасности. Цели и задачи программы. Основные понятия и термины в аквапонике. Проверка уровня подготовленности учащихся.

2. **Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы (2 часа)**

   Теория. Симбиоз-совместное существование растений, рыб и бактерий в аквапонике.

Практика. Живые организмы аквапоники: рыбы, растения, бактерии, их роль в поддержании процессов жизнедеятельности и устойчивости экологической системы.

3. **Технологический процесс аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей биологической системы в аквапонике. (2 часа).**

Теория. Знакомство с технологическим процессом аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей биологической системы в аквапонике.

Практика. Разработка модели будущей аквапоннной системы.

4. Принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant. Место аквапоники в современном сельскохозяйственном производстве, её преимущества. (12- часов).

Теория. Устройство аквапонной системы FishPlant: пластиковая емкость - баки для выращивания растений, флуоресцентные лампочки, насос. Наполнитель для выращивания растений: керамзит. Принцип работы оборудования необходимого для запуска аквапонной системы. Стартовый комплект для запуска системы: комплект тестеров, удобрения для растений, раствор для нормализации уровня pH. Многообразие гидропонных субстратов.

Практика. Методика запуска аквапонных систем. Изучения методов физико-химического анализа воды. Использование современных тест-систем для определения качества воды.

5. Выбор растений. Подбор и оценка качества семян. Всхожесть семян. Закладка семян для проращивания (4 - часов).

Теория. Подбор растительных объектов аквапонной системы. Факторы влияющие на всхожесть семян. Знакомство с профессией агроном и селекционер в современном мире.

Практика. Уход за аквапонной установкой: растениями.

6. Результаты выращивания растений их обработка и анализ (4 часа).

Теория. Правила ухода за растениями. Особенности ухода за растениями. Отбор растений для посадки.

Практика. Посадка растений на аквапонику. Ведение дневника наблюдений.

Итоговое занятие (2 часа, практика – 2 часа).

Презентация проекта созданной аквапонной системы

Модуль 3 «Практическая физиология»

Цель – повышение интереса к познанию биологии и ориентация на выбор профиля. У обучающихся складывается первое представление о творческой

научно-исследовательской деятельности. Знания о функциях человеческого организма, об основах здорового образа жизни.

Вначале образовательного процесса педагогом проводится входная диагностика в виде анкетирования. В ходе которого устанавливается уровень знаний обучающегося.

В результате освоения модуля проводится промежуточная проверка знаний, обучающихся в форме опроса, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	-умение самостоятельно проводить исследования лабораторные базисные понятия по физиологии человека. .	-умение обосновывать физиологические процессы, явления, основные Биологические теории, на основе знаний о физиологии, анатомии.	-умение ставить и проводить не сложные опыты, эксперименты в области биологии и физиологии;	Технологии: развивающего обучения; внутригруппова я дифференциаци я для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированна я	Наблюдение, тестирование

базовый	умение рассматривать	- анализировать биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Характеристики микроорганизмов.	- умение объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе.	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	Наблюдение, анкетирование, опрос
Углубленный	формировать умение применять теоретические знания на практике; формировать умение и навыки лаборато	-умение работать с современным лабораторным оборудованием; -умение проводить лабораторные работы.	-умение доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями; развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии; применять	Технологии развивающего обучения; Внутри групповая дифференциация для организации обучения а разном уровне, личностно-ориентированная технология,	Наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия, конкурсы.

	рных исследований, практической и проектной деятельности учащихся		анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.		

Учебно-тематический план модуля 3.

«практическая физиология»

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Теория	**Практика**	**Всего**
1.	Строение и функции организма. Инструктаж по технике безопасности	**1**	**1**	**2**
2.	Регуляция функций организма	1	**1**	**2**
3.	Показатели работы мышц. Утомление	1	4	**5**
4.	Внутренняя среда организма	1	**1**	**2**
5.	Кровообращение	**2**	**6**	**8**
6.	Сердце — центральный орган системы кровообращения	**1**	**2**	**3**
7.	Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст. Благородная профессия – врач.	**2**	**1**	**3**
8.	Проектная работа (защита	**—**	**2**	**2**

	проекта)			
Итого:		**9**	**18**	**27**

Содержание Модуля 3 «Практическая физиология»

1. Строение и функции организма (лекция) (2 ч)

Теория. Некоторые общие данные о строении организма. Строение и функции органов и систем органов.

Практика. Работа со световым микроскопом: рассмотрение микропрепаратов клетки, тканей. Строение и функции органов и систем органов.

2. Регуляция функций организма (2 ч)

Теория. Организм как целое. Виды регуляций функций организма. Гуморальная регуляция и её значение. Строение и функции эндокринных желёз: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, паращитовидной железы, поджелудочной железы (островков Лангерганса), надпочечников, половых желёз. Нарушения работы эндокринных желёз. Нервная регуляция функций организма: значение нервной регуляции, рефлекс – основе нервной деятельности. Принцип обратных связей. Условные и безусловные рефлексы. Основные понятия темы: спинной мозг, головной мозг, эндокринные железы, регуляция, гормоны, рецепторы, нейроны, эффектор, рефлекс.

Практика. «Строение эндокринных желез», модель головного мозга, схема «Рефлекторные дуги безусловных рефлексов». «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».

3. Показатели работы мышц. Утомление (5 ч)

Теория. Сила мышц. Статическая и динамическая работа. Абсолютная сила мышц.

Практика. Определение силы мышц, статической вынослив ости и импульса силы. Измерение абсолютной силы мышц кисти человека. Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии. Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления.

4. Внутренняя среда организма (4 ч)

Теория. Понятие о внутренней среде организма. Гомеостаз. Роль различных органов в поддержании гомеостаза. Кровь — одна из внутренних сред организма; значение крови, количество и состав крови. Плазма крови. Осмотическое давление плазмы крови. Солевые растворы: изотонический,

гипертонический, гипотонический. Гемолиз эритроцитов. Белки плазмы крови. Физиологический раствор. Водородный показатель крови. Клетки крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, их количество, форма. Лейкоцитарная формула здорового человека. Свёртывание крови. Группы крови. Переливание крови.

Практика. Подсчёт эритроцитов, счётная камера Горяева. Значение эритроцитов в поддержании постоянства внутренней среды. Скорость оседания эритроцитов, Строение и функции клеток крови (Микроскоп).

5. Кровообращение (8 ч)

Теория. Значение кровообращения. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в капиллярах. Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, воспалительные заболевания (миокардит, ревматизм сердца), атеросклероз сосудов. Меры их профилактики (ЗОЖ, медосмотры).

Практика. Определение артериального давления демонстрация модели сердца человека, таблица «Органы кровообращения», схема иннервации сердца. Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки. Определение в покое минутного и систолического объёмов крови. Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики. Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы. Реактивная гиперемия. Сопряжённые сердечные рефлексы.

6. Сердце — центральный орган системы кровообращения (3 часа)

Теория. Особенности строения и работы клапанов сердца. Пороки сердца врождённые и приобретённые. Сердечный цикл: систола, диастола. Систолический и минутный объём крови. Электрические явления в сердце. Современные методы изучения работы сердца: электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, стресс-эхокардиография.

Практика. «Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов. Влияние психоэмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца.

7. Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст (лекция) (3 ч)

Теория. Онтогенетическое развитие человека. Понятие о биологическом и реальном возрасте человека. Знакомство с самой благородной прфессией Врач.

Практика. Определение биологического возраста по методу Войтенко

8. Защита проектных работ (2 ч)

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

1. Сравнительная характеристика общей физической работоспособности детей среднего и старшего школьного возраста, активно занимающихся и не занимающихся спортом.
2. Характеристика показателей внешнего дыхания (ЧД, время произвольной задержки дыхания) в покое и после работы различной мощности.
3. ЧСС и АД при работе разной мощности.
4. АД и ЧСС в предстартовом состоянии в зависимости от вида разминки.
5. Влияние индивидуальных биоритмов на работоспособность подростка в избранном виде спорта.
6. Определение энергозатрат при выполнении конкретных упражнений в избранном виде спорта.
7. Утомление при выполнении различных физических упражнений.
8. Развитие мышечной силы у подростка.

Модуль 4. «Экологическая технология»

Цель - сформировать представления об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе; представления об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления.

Вначале образовательного процесса педагогом проводится входная диагностика в виде анкетирования. В ходе которого устанавливается уровень знаний обучающегося.

В результате освоения модуля проводится промежуточная проверка знаний, обучающихся в форме опроса, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики

Ознакомительный	- сформировать у школьников навыки самообразования по вопросам взаимодействия природы и общества. - вооружить методами самоанализа и самооценки в вопросах взаимодействия с природой, отношения к другим людям и самому себе.	-интерес ребенка к объектам окружающего мира, сопровождающимся попытками ребенка их анализировать	-умение ставить и проводить не сложные опыты, эксперименты в области биологии и экологии, и наблюдения за живыми объектами	Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения	Наблюдение, тестирование

базовый	Умение различать основные факторы окружающей среды, их роли в жизнедеятельности организмов; представление об антропогенном факторе;	-ребенок способен самостоятельно выбирать объект своей экологической деятельности	-соблюдение нравственных и экологических принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы своей местности.	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	Наблюдение, анкетирование, опрос
Углубленный	-усвоение норм и правил экологически обоснованного взаимодействия с окружающим миром, трансформация значительной их части в привычки ребенка; -	умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных	-умение правильно выстроить ход проведения лабораторных работ; проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результат	Технологии развивающего обучения; Внутри групповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология.	Наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия и конкурсы.

	сформировать навыки экологического мониторинга окружающей среды.	результатов.	ов.		

Учебно-тематический план
модуля 4. «Экологическая технология»

№	Название разделов и тем	теория	практика	всего
1	Экологические факторы.	1	1	2
2	Закономерности действия экологических факторов	1	1	2
3	Экологические законы и правила	1	3	4
4	Агроэкосистемы	1	2	3
5	Глобальные экологические проблемы. Знакомство с профессией эколог.	1	2	3
	Итого:	5	9	14

Содержание модуля 4 «Экологическая технология».

1. **Экологические факторы. (2 часа).**

   Теория. Виды экологических факторов их классификация по происхождению факторов.
   Практика. Определение силы воздействия экологических факторов.
2. **Закономерности действия экологических факторов. (2 часа).**
   Теория. Воздействие экологических факторов на организм. Сила воздействия физических и химических экологических факторов.
   Практика. Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза.
3. **Экологические законы и правила. (4 часа).**
   Теория. Закон незаменимости биосферы. Правило Аллена. Гомойотермные и пойкилотермные животные.
   Практика. Доказательство физического механизма правила Аллена.
4. **Агроэкосистемы. (3 часа).**
   Теория. Понятие агроэкосисте́мы, или аграрные экологические системы. Классификация аграрных экосистем.
   Практика. Оценка содержания нитратов в растениях.
5. **Глобальные экологические проблемы. (3 часа).**
   *Теория. М*еханизм возникновения парникового эффекта. Основные последствия глобального потепления для экосистем. Степень изменения действия абиотических факторов в условиях глобального потепления. Знакомство с профессией эколог.
   Практика. Парниковый эффект и глобальное потепление.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы организации учебно-воспитательного процесса

Ознакомительный	Базовый	Углубленный
одновременная работа со всей группой, метод показа и демонстрации, словесные методы, метод игровой ситуации	репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога, метод развития самостоятельности, метод проектов	частично-поисковые, эврестические, метод развития творческого сознания, исследовательский метод, метод проектов, метод наставничества, метод работы по индивидуальному образовательному маршруту

Специфика учебной деятельности

Уровни	Специфика учебной деятельности
Ознакомительный	Создание изображений, выполнение несложных работ в ограниченном количестве.
Базовый	Создание изображений, простых графических продуктов. Активное участие в досуговых мероприятиях. Участие в конкурсах на уровне учреждения и муниципального уровня. Коллективная проектная деятельность.
Углубленный	Выполнение качественных и сложных индивидуальных и коллективных работ. Наставничество при работе с обучающимися ознакомительного уровня. Участие в конкурсах различного уровня. Коллективная и индивидуальная проектная деятельность

Материально-техническое обеспечение для всех уровней одинаковое:

1. Компьютеры для обучающихся – 15 шт.
2. Мультимедийный проектор – 1 штука.
3. Ноутбук для педагога - 1 шт.
4. Микроскоп электронный – 15 шт.
5. Цифровая лаборатория «Физиология» - 1 шт.
6. Цифровая лаборатория «Экология» - 1 шт.

Список литературы

1. Сборник опытов к программе "Тайны природы" [Электронный ресурс] /URL-адрес: https://nsportal.ru/shkola/ekologiya/library/2018/10/02/sbornikopytov-k-programme-tayny-prirody (дата обращения: 15.08.2021).
2. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») —URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.04.2021).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред. 21.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.04.2021).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.04.2021).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N Р-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/ (дата обращения: (10.043.2021).