

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»
В ГОРОДЕ НЕВИННОМЫССКЕ»

Принята на заседании
педагогического совета

от 29 августа 2023 г. Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ДО «Кванториум»
Победа О.В.
Приказ № 104-од от 29 августа 2023 г.



РАЗНОУРОВНЕВАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы»»

Уровень программы: вводный, базовый, углубленный

Срок реализации: 2,5 года 324 ч. (5 месяцев – 36ч., 1 год – 144ч., 2 год – 144ч.)

Возрастная категория: от 7 до 18 лет

Состав группы: до 12 человек

Форма обучения: очная

Вид программы: авторская

Программа реализуется на бюджетной основе

Автор-составитель:
Куликова Ирина Анатольевна,
Медведько Евгения александровна,
педагоги дополнительного образования

Невинномысск, 2023

ПАСПОРТ

разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы»

1 Информационная карта программы

Наименование муниципалитета	Ставропольский край, г. Невинномысск
Наименование организации	Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске»
Адрес учреждения	Ставропольский край, г. Невинномысск, ул. Белово 4Б
ФИО автора (составителя) программы	Куликова Ирина Анатольевна, Медведько Евгения александровна
Название программы	Биоквантум «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы»
Тип программы	Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Направленность	Естественно-научная
Срок реализации	2,5 года
Общий объем программы в часах	324
Целевая аудитория обучающихся	7-18 лет
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Вводный, базовый, углубленный
Продолжительность освоения (объем)	324 часа
Аннотация программы	<p>Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области биологии и смежных наук и направлений. Базовая программа направления Биоквантум охватывает области, связанные с экосистемами, работой генов, эволюционных процессов, правил и закономерностей природы, медициной, продуктами питания и т.д.</p> <p>Программа позволяет повысить интерес обучающихся к изучению предметов биолого-химического и естественнонаучного профиля через освоение ряда дисциплин, не рассматриваемых в базовом школьном курсе (почвоведение, агрохимия, растениеводство), а также через ведение учебно-исследовательской деятельности в рамках этих дисциплин. Образовательная программа включает использование современного оборудования. Обучающиеся знакомятся со структурными уровнями организации живой материи и биогеоценозов. Работа на современном</p>

	оборудовании лаборатории Биоквантума позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.
Цель программы	Освоение базовых приемов и методов научно-исследовательской и проектной деятельности в области наук о жизни.
Задачи программы	<p>Предметные задачи (Hard-компетенции):</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать навыки применения современных методик; - получить опыт работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области микробиологии, сельского хозяйства, генной инженерии; - обучать правильно устанавливать цели и задачи в исследовательской и проектной деятельности; - сформировать умение анализировать статистические результаты исследований. <p>Soft-компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобщать к осуществлению поиска, сбора и обработки необходимой информации; - развивать способности четко формировать мысли, ранжировать идеи по значимости; - обучать видеть проблему и применять различные методы по ее решению; - формировать навыки работы в команде. <p>Метапредметные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков видеть проблему; - формирование навыков наблюдения, умения делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи; - развитие исследовательских навыков; - развитие мелкой моторики рук при сборке конструктора; - освоение навыков решения проблемных ситуаций, выдвижения гипотез, наблюдения, применять аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы. <p>Личностные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование интереса к робототехнике; - воспитание нравственных качеств личности; - воспитание патриотических качеств личности; - воспитания позитивного отношения к труду; - совершенствование коммуникационных навыков работы в большом коллективе и малой группе; - формирование мотивации к решению поставленных задач и реализация творческих идей; - развитие рефлексии.

	<p>Профориентационные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать представление о профессиях, связанных с медициной и сельским хозяйством.
Ожидаемые результаты	<p>В результате освоения программы обучающийся будет уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять полученные знания на практике; -реализовывать поставленные задачи в конкретные сроки; -использовать навыки командной работы и критического мышления; -использовать полученные знания для решения междисциплинарных задач; -самостоятельно ставить научные задачи и находить их решения; -презентовать результаты собственных исследований; -работать с базовым лабораторным оборудованием и приборами; -работать с оборудованием в полевых условиях; -использовать методы биологических и физико-химических исследований и применять их для конкретной задачи;
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	В данной программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья, детей находящихся в трудной жизненной ситуации и детей-инвалидов.
Возможность реализации в сетевой форме	Не предусмотрена
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Материально-техническая база	<ul style="list-style-type: none"> - Ноутбуки; - интерактивная доска; - Инвертированный флуоресцентный микроскоп БиОптик ВІ-200 FL– 1 шт.; - Микроскоп учебный для школьников– 3 шт.; БиОптик В-200 - Ламинарный шкаф II класса защиты БМБ-II-"Ламинар-С"-0,9 NEOTERIC (221.090) - 1 шт.; -Видеосистема гелъдокументирующая Взгляд"+Трансиллюминатор КВАНТ 312 (20x20) - 1 шт.; - Камера для горизонтального электрофореза с источником питания Mupid-exU + X-MS - Комплект для заливки гелей для Mupid-ex/exU, Япония -1 шт.; - Генетический амплификатор БИС ДНК-амплификатор, 60×0,5 мл, М111-05, БИС-Н - 1 шт.; - Центрифуга для микропробирок макс. 14000 об/мин, 16873g, 18x1,5/2 мл, ротор FA-45-18-11, 5418, Eppendorf - 1 шт.;

	<ul style="list-style-type: none">- Центрифуга EBA 200 настольная -1 шт.;- Спектрофотометр BioSpectrometer-kineticЭлектрофорезная вертикальная камера Mini-Protean Tetra, 8,3x7,3 см, 10 лунок, 0,75 мм, 1-4 геля, заливочный столик, Bio-Rad + Источник питания PowerPac Basic (300), 10-300 В, до 4-400 мА, BioRad - 1 шт.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержание:

1 Комплекс основных характеристик программы.....	7
1.1 Пояснительная записка.....	7
1.2 Цели и задачи программы.....	23
1.3 Содержание программы.....	27
1.4 Планируемые результаты.....	46
2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	50
2.1 Календарный учебный график.....	50
2.2 Условия реализации программы.....	50
2.3 Формы аттестации.....	51
2.4 Оценочные материалы.....	52
2.5 Методические материалы.....	53
Список литературы.....	56
Календарный учебный график вводного уровня (Приложение 1).....	63
Календарный учебный график базового уровня (Приложение 2).....	65
Календарный учебный график углублённого уровня (Приложение 3).....	71
Оценочные материалы (Приложение 4).....	76

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федеральных законов от 03.07.2016 №313-ФЗ, от 31.07.2020 №304-ФЗ, от 14.07.2022 №295-ФЗ);

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- Постановлением Правительства РФ от 18.09.2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства образования Ставропольского края от 16.02.2023 г. № 253-пр «Об утверждении типовых моделей»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;

- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Рекомендациями ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «Биоквантум»);

- Уставом АНО ДО «Детский технопарк Кванториум».

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» реализуется на базе АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске» в рамках подготовки обучающихся в области биологии.

Настоящая программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, откуда следует, что одним из принципов проектирования и реализации дополнительных общеразвивающих программ является разноуровневость.

Направленность программы – естественно-научная.

Программа является авторской. При разработке программы использовались теоретические материалы и инструкции по использованию наборов МБС - детям.

Актуальность программы «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» заключается в выстраивании разноуровневой системы обучения, позволяющей выбрать обучающемуся тот уровень (стартовый, базовый, углубленный), который соответствует его образовательным потребностям и возможностям. Программой предусмотрен

проектный подход, позволяющий максимально раскрыть творческий и исследовательский потенциал обучающихся как в группе, так и индивидуально. Исследования учёных доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Но и фундаментально-теоретическое исследование креативных способностей является актуальным направлением современной педагогики и психологии, в полной мере отвечающим вызовам времени и потребностям государства и общества. Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Вместе с тем, актуальность программы обусловлена также тем, что в настоящее время, изучение основ биотехнологий социально востребовано, т.к. отвечает запросам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а также желаниям родителей видеть своего ребенка образованным, общительным, психологически защищённым, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Обучающиеся вовлечены в учебный процесс изучения принципов функционирования биологических систем за счёт создания опытных моделей, проектирования и постановки научных экспериментов. Желают участвовать в соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

К числу наиболее актуальных проблем относится невысокая мотивация

детей к познанию, низкому престижу их направлений трудовой деятельности, поэтому особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодёжи, их подготовка по программам естественнонаучной направленности.

Новизна, отличительные особенности.

К отличительным особенностям программы можно отнести её практическую направленность. Обучающиеся изучают основы микробиологии, гистологии, цитологии, агрономии и биотехнологии, а также основы генетических технологий. Все практические занятия проводятся на высокоспециализированном оборудовании, с помощью которого обучающиеся учатся ставить эксперименты.

Содержание программы ориентировано на:

- создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданского, патриотического, трудового воспитания учащихся.

Преимущества данной программы выражены её адаптивностью под отдельных обучающихся с учётом полученной информации о них, а также дифференцированным подходом, обеспечивающим осуществление процесса обучения в гомогенных группах.

Программа разработана с опорой на специфику предполагаемой деятельности детей, обусловленной высокой развивающей способностью, многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками,

разнообразной учебной, проектной и игровой деятельностью ребенка. Биотехнологии позволяют развить такие качества, как оригинальность мышления, гибкость ума, исследовательский интерес, навыки стратегического планирования и социального взаимодействия в практических ситуациях, влияющих на развитие общих способностей ребенка. Коллективное взаимодействие в рамках занятий способствует воспитанию социально активной личности.

Программа содержит критерии оценивания деятельности обучающихся, которые предполагают разные уровни освоения программы: высокий, средний и низкий уровень соответственно. Оценивание деятельности обучающихся проводится систематически и опирается на различные виды контроля; используется различный диагностический инструментарий. Диагностика осуществляется по итогам выполнения заданий, и в зависимости от сложности, с которой справился обучающийся, определяется уровень освоения программы. При оглашении результатов работы обучающихся, педагог озвучивает информацию о творческих и креативных достоинствах каждого ребенка, при этом в максимально корректной форме делает замечания, направляя на дальнейшее развитие и творчество.

Адресат программы.

Программа адресована детям от 7 до 18 лет, с любым социальным статусом, детям, имеющим различные интеллектуальные способности. В данной возрастной категории обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для раскрытия и дальнейшего формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте формируется личность, для которой характерны новые отношения со взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На вводном уровне дети 7-10 лет способны выполнять предлагаемые задания по алгоритму, предполагающему минимальную сложность учебных

заданий, способствующему развитию умения ставить эксперименты и делать выводы на основе полученных данных. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области биологических наук.

На базовом уровне дети 10-14 лет способны выполнять задания, предполагающие планирование экспериментальной деятельности, что позволяет подростку максимально эффективно развить логическое мышление; сформировать умение анализировать результаты своей работы; устанавливать причинно-следственные связи. Задания составляются с учётом зоны ближайшего развития каждого ребенка, что позволяет укреплять познавательный интерес обучающихся. Исследовательские и творческие проекты, предусмотренные программой, способствуют освоению навыков общения и коллективного труда, что способствует развитию и укреплению коммуникативных качеств личности каждого ребенка.

В данный возрастной период активно идёт процесс познавательного развития. Происходит дальнейшая интеллектуализация восприятия окружающей действительности. Обучающийся может демонстрировать умение выстраивать гипотезы, рассуждать предположительно, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач. Развиваются такие операции, как классификация, аналогия, обобщение.

На углублённом уровне обучающиеся 14-18 лет способны к самостоятельному поиску проблемы а также ее решения путем постановки экспериментов и проведения исследований, изучению основ продуктового мышления, тайм менеджмента, командной работы, технологии проектного менеджмента.

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет обучающемуся приобрести базовые

компетенции в области анатомии, физиологии, микробиологии, гистологии, цитологии, генетических и биотехнологий под конкретные задачи.

Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто имеет интерес к естественным наукам не зависимо от гендерной принадлежности, от физических и иных особенностей и состояний обучающихся.

Условия набора обучающихся. На обучение по программе принимаются все желающие без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Количество обучающихся: занятия проводятся до 12 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

Объем и срок реализации программы.

Объем программы – 324 часа.

Программа рассчитана на 2,5 года обучения.

5 месяцев обучения: 36 часов в год,

1 год обучения: 144 часа в год,

2 год обучения: 144 часа в год.

Продолжительность учебных занятий определена Положением о режиме занятий обучающихся АНО ДО «Кванториум».

Формы обучения и режим занятий.

Режим занятий соответствует СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Форма обучения – очная.

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и практических предписаний, изложенных в Интернет-ресурсах и учебных материалах. Большинство

заданий выполняется с помощью специального оборудования и комплектующих расходных материалов. На определённых этапах обучения обучающиеся объединяются в группы, состав групп мобильный, не более 2-4 человек.

Выполнение творческих проектов завершается публичной защитой результатов с представлением результатов проведенного исследования

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

- Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;
- Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);
- Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети по робототехнике;
- Эксперимент – установление опытным путём правильности или ошибочности гипотез;
- Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;
- Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы (анализ, проектирование, эксперимент, выводы);
- Творческая работа – реализация собственного проекта;
- Решение кейсов;
- Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ алгоритмов;
- Соревнование;
- Выставка.

Образовательные формы, используемые в процессе обучения определены Положением об организации образовательного процесса АНО ДО «Кванториум».

При реализации программы предусмотрены как аудиторные, так и внеаудиторные занятия, которые проводятся группами и/или индивидуально с применением электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий с учётом требований Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

Программа содержит признаки разноуровневости:

1. Наличие в программе матрицы (Таблица № 1), отражающей содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им результаты обучения.

2. В программе организован доступ любого участника к стартовому освоению любого из уровней сложности материала посредством входной диагностики сформированных компетенций обучающихся в сфере биологии. Программа оснащена оценочными материалами промежуточной аттестации обучающихся для каждого уровня.

3. В программе имеются параметры и критерии, на основании которых ведётся индивидуальное оценивание деятельности обучающегося.

Таблица № 1

Уровень	Критерии	Формы и методы диагностики	Формы и методы работы	Планируемые результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
ВВОДНЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>-освоение световой микроскопии;</p> <p>-понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;</p> <p>-знания о различных направлениях развития современной биологии ;</p> <p>-получение практических навыков работы с современным оборудованием.</p>	<p>Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий</p>	<p>Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>ознакомлен с принципами работы светового микроскопа;</p> <p>– понимает роль естественных наук и научных исследований в современном мире;</p> <p>– владеет знаниями о различных направлениях развития современной биологии;</p> <p>– -получены практические навыки работы с современным оборудованием</p>	<p>Дифференцированные задания на выполнение кейсов и практических заданий:</p> <p>Изучение под микроскопом клеток грибов, бактерий, растений, животных.</p> <p>Кейс №1 Отпечаток ладонки</p> <p>Вегетативное размножение растений.</p> <p>Кейс №2 Флорариум</p> <p>Кейс 3 Определение нитратов и нитритов в овощах и фруктах.</p>
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>- умение соотносить свои действия с планируемыми</p>			<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>- сформировано умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>– - умеет соотносить свои</p>	

	<p>результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p>			<p>действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p>	
	<p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <p>- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и спортивной деятельности.</p> <p>- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p>			<p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <p>- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и спортивной деятельности.</p> <p>- смотивированы к обучению, готовы и способны к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p>	
	<p>ПРОФИОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <p>— представление о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским</p>			<p>ПРОФИОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <p>— имеет представление о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским</p>	

	ХОЗЯЙСТВОМ			ХОЗЯЙСТВОМ	
БАЗОВЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение техник микроскопии; - понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире; - знания о различных направлениях развития современной биотехнологии, а также смежных отраслей знания; - получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории. 	<p>Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий</p>	<p>Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>ознакомлен с техниками микроскопии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимает роль естественных наук и научных исследований в современном мире; - владеет знаниями о различных направлениях развития современной биологии; - получены практические навыки работы в современной биологической лаборатории. 	<p>Дифференцированные задания на выполнение кейсов и практических заданий с применением микроскопов, ламинарного бокса, термостатов, спектофотометра, фитостелажей и климатических камер. Микроклональное размножение растений, ИФА.</p>
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками решения проблемных ситуаций, выдвижение гипотез, наблюдение, умение делать выводы и заключения, умение доказывать, защищать собственные идеи; применение аналитических методов сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной 		<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет навыками решения проблемных ситуаций, выдвигает гипотезы, наблюдает, делает выводы и заключения, доказывает, защищает собственные идеи; применяет аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной 		

	<p>литературы.</p> <p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <p>- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.</p> <p>- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p> <p>ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <p>— представление о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством</p>			<p>литературы.</p> <p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <p>- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.</p> <p>- смотивированы к обучению, готовы и способны к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p> <p>ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <p>— Владеет знаниями о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством</p>	
УГЛУБЛЕННЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>— знание техники безопасности при работе с хим.реактивами и электрооборудованием;</p> <p>— знание основных понятия анатомии;</p> <p>— Освоение методик приготовления</p>	<p>Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий и лабораторных</p>	<p>Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций,</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>— знает технику безопасности при работе с хим.реактивами и электрооборудованием;</p> <p>— знает основные понятия анатомии;</p> <p>— Владеет методиками приготовления</p>	<p>Дифференцированные задания на выполнение кейсов и практических работ. ПЦР, ИФА, создание и изучение гистологических препаратов, работа с камерой Горяева.</p>

	<p>гистологических препаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание принципов работы амплификатора, горизонтальной электрофорезной камеры; 	работ	использование ТСО, интерактивные методы	<p>гистологических препаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает принципы работы амплификатора, горизонтальной электрофорезной камеры; 	
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение навыками решения проблемных ситуаций, выдвижение гипотез, наблюдение, умение делать выводы и заключения, умение доказывать, защищать собственные идеи; – применение аналитических методов сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы. 			<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет навыками решения проблемных ситуаций, выдвигает гипотезы, наблюдает, делает выводы и заключения, доказывает, защищает собственные идеи; – применяет аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы. 	
	<p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование устойчивого интереса к биотехнологиям, медицине сельскому хозяйству; – мотивация к решению поставленных задач и реализации творческих 			<p>ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформирован устойчивый интерес к биотехнологиям, медицине сельскому хозяйству;; – мотивирован к решению поставленных задач и реализации творческих 	

	<p>идей.</p> <ul style="list-style-type: none"> – приобретение опыта взаимодействия в группе по подготовке творческих и исследовательских проектов (в том числе публичной защиты); – сотрудничество со сверстниками в составе творческой группы; – мотивация к продолжению обучения на проектном модуле 			<p>идей.</p> <ul style="list-style-type: none"> – приобретен опыт взаимодействия в группе по подготовке творческих и исследовательских проектов (в том числе публичной защиты); – эффективно сотрудничает со сверстниками в составе творческой группы; – приобретена мотивация к продолжению обучения на проектном модуле 	
	<p>ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – раскрытие особенностей профессий, связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством; – 			<p>ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> – раскрыты особенности профессий, связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством; 	

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся через увлечение сельским хозяйством и генетическими технологиями.

Цель программы вводного уровня: освоение базовых приемов в области наук о жизни.

Задачи вводного уровня:

Предметные задачи:

- сформировать навыки применения современных методик;
- получить опыт работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области микробиологии, сельского хозяйства;

Метапредметные задачи:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные задачи:

-коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

Профориентационные задачи:

- дать представление о профессиях связанных с науками о Земле.

Цель программы базового уровня: освоение базовых приемов и методов научно-исследовательской и проектной деятельности в области наук о жизни.

Задачи базового уровня:

Предметные задачи:

- освоение техник микроскопии;
- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории.

Метапредметные задачи:

- владеть навыками решения проблемных ситуаций, выдвигать гипотезы, наблюдать, делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи; применять аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы.

Личностные задачи:

- формирование устойчивого интереса к микробиологии, сельского хозяйства;
- воспитание нравственных качеств личности;
- воспитание патриотических качеств личности;
- совершенствование навыков работы в большом коллективе и малой группе;
- мотивация к решению поставленных задач и реализация творческих идей;
- приобрести опыт взаимодействия в группе по подготовке творческих и исследовательских проектов (в том числе публичной защиты);

- приобрести мотивацию к продолжению обучения на углублённом уровне.

Профориентационные задачи:

- Расширить представление о профессиях связанных с генетическими технологиями, биотехнологиями, сельским хозяйством.

Цель программы углублённого уровня: освоение базовых приемов и методов научно-исследовательской и проектной деятельности в области анатомии и физиологии человека.

Задачи углублённого уровня:

Предметные задачи:

- освоение техник микроскопии;
- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
 - знания в области анатомии и физиологии человека;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории.

Метапредметные задачи:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные задачи:

- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.

– мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

Проориентационные задачи:

- раскрыть особенности профессий, связанных с анатомией и физиологией человека.

1.3. Содержание программы

Содержание учебного плана вводного уровня

Возраст обучающихся – 7-10 лет.

Уровень: вводный (ознакомительный). Срок реализации: 5 месяцев – 36 часов, 2 часа в неделю.

Учебный план вводного уровня

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Лекция. Техника безопасности. Многообразие живых организмов. Микромир.	2	2	-	Опрос
2.	Лекция. Значение бактерий в жизни человека и природе	2	2		Игра
3.	Практическая работа № 1: Изучение под микроскопом клеток грибов, бактерий, растений, животных.	2	-	2	Практическая работа
4.	Кейс № 1 Отпечаток ладонки	6	2	4	Практическая работа
5.	Лекция Общая характеристика растений.	2	2	-	Игра
6.	Лекция. Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.	2	2	-	Опрос
7.	Практическое занятие № 2 Вегетативное размножение растений.	2	-	2	Практическая работа
8.	Кейс № 2 Флорариум	6	2	4	Практическая работа
9.	Лекция Взаимоотношения организмов в экосистемах.	2	2	-	Игра
10.	Лекция Антропогенное влияние на экосистемы	2	2	-	Игра
11.	Практическое занятие №3 Пищевые цепи.	2	-	2	Практическая работа
12.	Кейс 3 Определение нитратов и нитритов в овощах и фруктах.	6	2	4	Практическая работа, выставка
Итого:		36	18	18	

Содержание учебного плана вводного уровня

Вводное занятие. Техника безопасности.

Лекция 1.

Теория: Рассказ о детском технопарке «Кванториум», знакомство с направлением «Биоквантум». Обучение правилам поведения и технике безопасности (форма занятия - беседа, просмотр видеороликов, инструктаж).

Проведение экскурсии по детскому технопарку «Кванториум».

Организация рабочего места в соответствии с требованиями техники безопасности, соблюдения норм СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»; определение потенциальных опасностей на рабочем месте.

Знакомство с царствами живой природы. Царство бактерий. Основные представители, их строение, типы питания и особенности жизнедеятельности.

Лекция 2

Теория: Значение бактерий в жизни человека и природы. Эпидемии. Симбиотические бактерии – друзья человека.

Практическая работа № 1: Изучение под микроскопом клеток грибов, бактерий, растений, животных.

Кейс № 1 Отпечаток ладонки.

Лекция 3. Общая характеристика растений.

Теория: Царство растения. Роль растений в природе и жизни человека. Многообразие растений. Органы растений. Основы создания гербария.

Демонстрация: Изготовление гербария сорных трав.

Лекция 4. Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.

Теория: Корневое питание, дыхание, фотосинтез. Значение фотосинтеза в природе.

Демонстрация: Выделение хлорофилла. Изучение хлоропластов под микроскопом.

Практическое занятие № 2 Вегетативное размножение растений.**Кейс № 2 Флорариум****Лекция 5. Взаимоотношения организмов в экосистемах.**

Теория: Знакомство с понятиями экосистема, паразитизм, симбиоз, коменсализм, хищничество, конкуренция. Игра «Составь пищевую цепь».

Лекция 6. Антропогенное влияние на экосистемы

Теория: Антропогенное загрязнение воздуха, воды, почвы. Сокращение территории лесных массивов. Красная и черная книга.

Практическое занятие № 3 Пищевые цепи.**Кейс № 3 Определение нитратов и нитритов в овощах и фруктах.**

Итоговое занятие. Творческая защита проекта.

Содержание учебного плана базового уровня

Возраст обучающихся - 11-14 лет.

Уровень: базовый (стартовый). Срок реализации: 36 недель - 144 часа,
4 часа в неделю.

Учебный план базового уровня

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Модуль «Микроскопия»	46	20	26	
1.1	Уровни организации живой материи и области научных знаний.	2	2	-	Опрос
1.2	Задачи и перспективные направления современной биологии.	2	2	-	Опрос
1.3	Методы исследования в биологии	2	2	-	Опрос
1.4	Практическое занятие № 1. Устойчивые навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории.	2	-	2	Практическая работа
1.5	Задачи и методы современной цитологии.	2	2	-	Опрос
1.6	Клетка как структурная и функциональная единица жизни	2	2	-	Опрос
1.7	Практическое занятие № 2. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий	2	-	2	Практическая работа
1.8	Структура и функции клеточных органоидов	2	2	-	Опрос
1.9	Практическое занятие № 3. Закрепление техник микроскопии. Самостоятельное изготовление и чтение микропрепаратов	2	-	2	Практическая работа
1.10	Энергетический обмен в клетке	2	2	-	Опрос
1.11	Пластический обмен в клетке	2	2	-	Опрос
1.12	Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости	2	2	-	Опрос
1.13	Синтез белка в клетке.	2	2	-	Практическая работа
1.14	Кейс №1. Почва как среда обитания.	10	2	8	Кейс
1.15	Кейс № 2. Плодородие почв	10	2	8	Кейс
2	Модуль «ФАРМ-МЕД-Био»	44	16	28	
2.1	Общая характеристика тканей	2	2	-	Опрос
2.2	Основы гистологии. Методы гистологических исследований.	2	2	-	Опрос

2.3	Практическая работа № 4: Знакомство с клеточной технологией	2	-	2	Практическая работа
2.4	Микроскопическое и макроскопическое строение тканей в связи с особенностями функционирования	2	-	2	Опрос
2.5	Практическая работа № 5: Постановка экспериментов с культурой тканей. Изучение физиологических процессов.	2	-	2	Практическая работа
2.6	Практическая работа № 6: Культуральные среды. Состав питательных сред. Обсуждение техник соблюдения стерильности. Работа с ламинарным боксом.	2	-	2	Практическая работа
2.7	Кейс №3 По следам Флеменга	10	2	8	Кейс
2.8	Наследственность и изменчивость- фундаментальные свойства живого организма.	2	2	-	Опрос
2.9	Закономерности наследования признаков. Гибридологический метод. Типы скрещивания.	2	2	-	Опрос
2.10	Практическое занятие № 7. Решение генетических задач по типам наследования	2	-	2	Практическая работа
2.11	Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость.	2	2	-	Игра
2.12	Проблемы генетической безопасности.	2	2	-	Опрос
2.13	Задачи и основные методы селекции и биотехнологии. Методы селекции растений и животных.	2	2	-	Опрос
2.14	Кейс № 4 Выявление ДНК, содержащихся в генетически модифицированных организмах растительного происхождения.	10	2	8	Кейс
3	Модуль «Садовые растения»	24	8	16	
3.1	Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.	2	2	-	Опрос
3.2	Виды размножения и их особенности. Вегетативное размножение растений.	2	2	-	Игра
3.3	Вегетативное размножение растений листовыми, стеблевыми черенками, корневищами и луковицами. Основы прививки растений.	2	-	2	Практическая работа
3.4	Селекция растений.	2	2	-	Опрос
3.5	Правила приготовления питательных сред. Подбор компонентов среды. Взвешивание на аналитических весах.	2	-	2	Практическая работа

3.6	Изучение состава среды Мурасиге и Скуга. Приготовление маточных растворов среды Мурасиге и Скуга.	2	-	2	Практическая работа
3.7	Стерилизация сред. Работа автоклава.	2	-	2	Практическая работа
3.8	Кейс № 5 Микроклональное размножение растений.	10	2	8	Кейс
4	Модуль «Замкнутые системы»	30	14	16	
4.1	Критерии вида. Вид как наименьшая генетически закрытая система.	2	2	-	Опрос
4.2	Популяционная структура вида. Популяции как элементарные эволюционные единицы.	2	2	-	Опрос
4.3	Движение вещества и энергии в экосистемах и биосфере.	2	2	-	Игра
4.4	Экосистемы.	2	2	-	Игра
4.5	Изучение параметров оценки окружающей среды. Тест-системы на токсичность, безопасность.	2	-	2	Практическая работа
4.6	Теоретические основы создания замкнутых экосистем, основы гидропоники.	2	2	-	Опрос
4.7	Кейс № 6 Есть ли жизнь на Марсе.	18	4	14	Кейс
ИТОГО		144	58	86	

Содержание учебного плана базового уровня

Модуль 1. «Микроскопия» (46 ч.).

1.1 Уровни организации живой материи и области научных знаний.

Теория: Правила техники безопасности. Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Свойства живой материи: особенности биологического уровня организации.

1.2 Задачи и перспективные направления современной биологии.

Теория: Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Задачи и перспективные направления современной биологии. Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутоэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

1.3 Методы исследования в биологии.

Теория: Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения.

1.4 Практическое занятие № 1. Устойчивые навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории.

1.5 Задачи и методы современной цитологии.

Теория: Истории создания клеточной теории, её современные положения. Основные элементы световых микроскопов. Принцип работы микроскопа. Виды микроскопии. Техники микроскопирования.

1.6 Клетка как структурная и функциональная единица жизни.

Теория: Клетка - структурная единица живого. Типы строения организмов. Строение эукариотической клетки.

1.7 Практическое занятие № 2. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий.

1.8 Структура и функции клеточных органоидов.

Теория: Основные органоиды растительной и животной клеток и их функции. Рост и деление клеток. Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану.

1.9 Практическое занятие № 3. Закрепление техник микроскопии. Самостоятельное изготовление и чтение микропрепаратов.

1.10 Энергетический обмен в клетке.

Теория: Понятие обмена веществ. Энергетический обмен. Сравнение анаболизма и катаболизма. Функции обмена веществ. Схема обмена веществ.

1.11 Пластический обмен в клетке.

Теория: Фотосинтез. Внешнее строение листа. Анатомическое строение листовой пластинки. Сущность процесса фотосинтеза.

1.12 Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости.

Теория: Число и набор хромосом. Химический состав хромосом.

1.13 Синтез белка в клетке.

Теория: Этапы синтеза белка. Вещества, участвующие в процессе биосинтеза белка. Генетический код. Свойства генетического кода.

1.14 Кейс №1. Почва как среда обитания.

1.15 Кейс № 2. Плодородие почв.

2 Модуль «ФАРМ-МЕД-Био».

2.1 Общая характеристика тканей.

Теория: История изучения тканей растений. Классификация тканей растений (проводящая, покровная, основная, образовательная, механическая). Знакомство с клеточной технологией. Типы тканей многоклеточных

животных: покровные (эпителиальные), соединительные, мышечные и нервная ткани. Органы и системы органов организма: опорно-двигательная, дыхательная, пищеварительная, кровеносная, выделительная, половая, нервная системы.

2.2 Основы гистологии. Методы гистологических исследований.

Теория: Гистология - наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов. Методы гистологических исследований.

2.3 Практическая работа № 4: Знакомство с клеточной технологией.

2.4 Микроскопическое и макроскопическое строение тканей в связи с особенностями функционирования.

Теория: Микроскопическое и макроскопическое строение тканей в связи с особенностями функционирования.

2.5 Практическая работа № 5: Постановка экспериментов с культурой тканей. Изучение физиологических процессов.

2.6 Практическая работа № 6: Культуральные среды. Состав питательных сред. Обсуждение техник соблюдения стерильности . Работа с ламинарным боксом.

2.7 Кейс №3 По следам Флеминга.

2.8 Наследственность и изменчивость - фундаментальные свойства живого организма.

Теория: Закономерности наследования признаков. Основы генетики. Закономерности изменчивости. Теория вероятностей. Комбинаторика. Основы учения о наследственности и изменчивости. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Г. Мендель — основоположник генетики. Генетическая терминология и символика.

2.9 Закономерности наследования признаков. Гибридологический метод. Типы скрещивания.

Теория: Законы Менделя. Основные принципы решения генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание. Хромосомная теория

наследственности. Взаимодействие генов. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Значение генетики для селекции и медицины. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.

2.10 Практическое занятие № 7. Решение генетических задач по типам наследования.

2.11 Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость.

Теория: Закономерности изменчивости. Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Модификационная, или ненаследственная, изменчивость.

2.12 Проблемы генетической безопасности.

Теория: Генетика человека. Генетика и медицина. Материальные основы наследственности и изменчивости. Генетика и эволюционная теория. Генетика популяций.

2.13 Задачи и основные методы селекции и биотехнологии. Методы селекции растений и животных.

Теория: Основы селекции растений, животных и микроорганизмов. Генетика - теоретическая основа селекции. Одомашнивание животных и выращивание культурных растений - начальные этапы селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов.

2.14 Кейс № 4 Выявление ДНК, содержащихся в генетически модифицированных организмах растительного происхождения.

3 Модуль «Садовые растения».

3.1 Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.

Теория: Фотосинтез и его природа. Образование органического вещества (крахмала) в листьях на свету. Влияние на фотосинтез условий

среды. Получение хлорофилла. Получение антоцианов. Корневое питание. Значение макро- и микроэлементов в питании.

3.2 Виды размножения и их особенности **Вегетативное размножение растений.**

Теория: Размножение - важнейшее свойство живых организмов. Виды бесполого размножения.

3.3 Практическое занятие № 8 Вегетативное размножение растений листовыми, стеблевыми черенками, корневищами и луковицами. Основы прививки растений.

3.4 Селекция растений.

Теория: Генетика — теоретическая основа селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор.

3.5 Практическое занятие № 9 Правила приготовления питательных сред. Подбор компонентов среды. Взвешивание на аналитических весах.

3.6 Практическое занятие № 10 Изучение состава среды Мурасиге и Скуга. Приготовление маточных растворов среды Мурасиге и Скуга.

3.7 Практическое занятие № 11 Стерилизация сред. Работа автоклава.

3.8 Кейс № 5 Микроклональное размножение растений.

4 Модуль «Замкнутые системы».

4.1 Критерии вида. Вид как наименьшая генетически закрытая система.

Теория: Современные представления о видообразовании (С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен). Сохранение биологического многообразия как основа устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития. Причины вымирания видов.

4.2 Популяционная структура вида. Популяции как элементарные эволюционные единицы.

Теория: Популяция - структурная единица вида и эволюции.

4.3 Движение вещества и энергии в экосистемах и биосфере.

Теория: Экология - наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой. Экологические факторы, их значение в жизни организмов. Биомасса. Круговорот важнейших биогенных элементов (на примере углерода, азота и др.) в биосфере.

4.4 Экосистемы.

Теория: Экологические системы. Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Причины устойчивости и смены экосистем

4.5 Практическое занятие № 12 Изучение параметров оценки окружающей среды. Тест-системы на токсичность, безопасность.

4.6 Теоретические основы создания замкнутых экосистем, основы гидропоники.

Теория: Влияние абиотических и биотических факторов на организмы и их жизнедеятельность в условиях аквапонной и гидропонной систем

4.7 Кейс № 6 Есть ли жизнь на Марсе.

Итоговое занятие. Творческая защита проекта (2 ч.).

Содержание учебного плана углублённого уровня

Возраст обучающихся - 14-18 лет.

Уровень: углубленный (продвинутый). Срок реализации: 36 недель - 144 часа, 4 часа в неделю.

Учебный план углублённого уровня

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Модуль 1 «Кожа человека».	8	2	6	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	Опрос
	«Сравнение эффективности действия антисептиков».	6	-	6	Кейс
2.	Модуль 2 «Дыхательная система человека».	8	2	2	
2.1	Органы дыхательной системы. Воздухоносные пути и легкие: их функции и строение. Значение кислорода и углекислого газа для человека.	2	2	-	Опрос
2.2	Практическое занятие № 1 Определение ЖЕЛ, минутного объёма легких.	2	-	2	Практическая работа
2.3	Кейс «Влияние курительных смесей и никотина на работу дыхательной системы»	4	-	4	Кейс
3	Модуль 3 «Пищеварительная система человека».	14	2	12	
3.1	Структура пищеварительной системы.	2	2	-	Опрос
3.2	Обмен веществ и энергии в организме.	2	-	2	Практическая работа
3.3	Составление индивидуального рациона с учетом БЖУ.	2	-	2	Практическая работа
3.4	Качественные реакции на белки, денатурация, ренатурация белков.	2	-	2	Практическая работа
3.5	Кейс «Подбор оптимальных параметров для определения	6	-	6	Кейс

	эффективности действия пищеварительных ферментов».				
	Модуль 4 «Выделительная система человека».	4	2	2	
4.1	Структура выделительной системы. Строение и функции выделительной системы.	2	2	-	Опрос
4.2	Создание макета, имитирующего фильтрацию в почечных клубочках.	2	-	2	Практическая работа
	Модуль 5 «Внутренняя среда организма».	16	6	10	
5.1	Внутренняя среда организма. Кровеносная система, лимфатическая система и тканевая жидкость. Гомеостаз.	2	2	-	Опрос
5.2	Транспортная функция крови. Компоненты крови. Эритроциты. Тромбоциты. Виды кровотечений.	2	2	-	Опрос
5.3	Знакомство с камерой Горяева.	2	-	2	Практическая работа
5.4	Первая помощь при кровотечениях.	2	-	2	Практическая работа
5.5	Защитная функция крови Лейкоциты, их многообразие и роль в организме.	2	2	-	Опрос
5.6	Кейс «ИФА».	6	-	6	Кейс
	Модуль 6 «Сердечно-сосудистая система человека».	10	4	6	
6.1	Строение и работа сердца.	2	2	-	Опрос
6.2	Круги кровообращения.	2	2	-	Игра
6.3	Мониторинг ЧЧС.	2	-	2	Практическая работа
6.4	Влияние вредных привычек на работу ССС.	4	-	4	Кейс
	Модуль 7 «Опорно-двигательная система человека».	14	2	14	
7.1	Строение костной системы человека. Функции костей.	2	2	-	Опрос

7.2	Мышечная система. Строение и виды мышечных тканей.	2	2	-	Опрос
7.3	Воздействие динамических нагрузок на кости.	2	-	2	Практическая работа
7.4	Кейс Гистологическое исследование мышечной ткани.	10	-	10	Кейс
	Модуль 8 «Нервная система»	24	10	14	
8.1	Строение спинного мозга. Рефлекс.	2	2	-	Опрос
8.2	Изучение безусловных и условных рефлексов.	2	-	2	Практическая работа
8.3	Вегетативная нервная система.	2	2	-	Опрос
8.4	Строение головного мозга.	2	2	-	Игра
8.5	Отделы головного мозга.	2	2	-	Опрос
8.6	Высшая нервная деятельность.	2	2	-	Опрос
8.7	Когнитивные функции головного мозга.	2	-	2	Практическая работа
8.8	Кейс «Влияние внешних факторов на изменение ритмов головного мозга».	10	-	10	Кейс
	Модуль 9 «Органы чувств»	10	6	4	
9.1	Органы зрения.	2	2	-	Опрос
9.2	Органы слуха и вестибулярный аппарат.	2	2	-	Опрос
9.3	Органы вкуса и обоняния.	2	2	-	Игра
9.4	Органолептическое определение качества продуктов.	4	-	4	Практическая работа
	Модуль 10 «Эндокринная система человека».	20	10	10	
10.1	Организация и общие принципы функционирования эндокринной системы.	2	2	-	Опрос
10.2	Щитовидная железа.	2	2	-	Опрос
10.3	Поджелудочная железа.	2	2	-	Опрос
10.4	Надпочечники.	2	2	-	Опрос
10.5	Гипоталамо-гипофизарная система.	2	2	-	Опрос
10.6	Патологии эндокринной	2	-	2	Практическая

	системы.				работа
10.7	Кейс Определение гена метаболизма кофеина	8	-	8	Кейс
	Модуль 11 «Репродуктивная система».	16	6	10	
11.1	Строение репродуктивной системы.	2	2	-	Опрос
11.2	Эмбриональный период онтогенеза.	2	2	-	Игра
11.3	Постэмбриональный период. Возрастная анатомия.	2	2	-	Игра
11.4	Патологии репродуктивной системы. Влияние вредных привычек на развитие зародыша.	2	-	2	Практическая работа
11.5	Кейс ПЦР Определение пола человека.	8	-	8	Кейс
ИТОГО		144	54	90	

Содержание учебного плана углублённого уровня

Модуль 1. «Кожа человека» (8 ч.).

1.1. Введение. Введение в анатомию человека История анатомии.

Теория: Структурный уровень организации тела человека. Инструктаж по технике безопасности. Кожа. Строение и функции кожного покрова. Виды и месторасположение покровного эпителия . Кожные железы и их функции.

1.2 Кейс «Сравнение эффективности действия антисептиков».

Модуль 2. «Дыхательная система человека» (8 ч.).

2.1 Органы дыхательной системы. Воздухоносные пути и легкие: их функции и строение. Значение кислорода и углекислого газа для человека.

Теория: Значение кислорода и углекислого газа для человека. Процесс дыхания: определение, этапы. Внешнее дыхание - характеристика, структуры, его осуществляющие. Транспорт газов кровью - характеристика. Тканевое дыхание - характеристика, структуры, его осуществляющие. Обзор дыхательной системы: воздухоносные пути и легкие, их функции и строение. Плевра :ее листки, плевральная полость, понятие о пневмотораксе.

Механизм вдоха и выдоха. Регуляция дыхания. Показатели внешнего дыхания - частота, ритм, глубина, легочные объемы. Строение дыхательной системы.

2.2 Практическое занятие № 1 Определение ЖЕЛ, минутного объема легких.

2.3. Кейс «Влияние курительных смесей и никотина на работу дыхательной системы».

Модуль 3 «Пищеварительная система человека» (14 ч.)

3.1 Структура пищеварительной системы. Анатомия пищеварительных желез.

Теория: Пищеварительная система: пищеварительный тракт и пищеварительные железы. Механическая и химическая обработка пищи.

Ферменты, их свойства, условия их работы.

Изучение органов пищеварительной системы с использованием плакатов, планшетов и муляжей. Органы полости рта: язык и зубы. Желудок: расположение, отделы, поверхности, края желудка. Строение стенки желудка. Функции желудка. Желудочный сок - свойства, состав.

3.2 Обмен веществ и энергии в организме.

Теория: Обмен веществ и энергии организма с внешней средой. Ассимиляция и диссимиляция. Основные питательные вещества, значение их для человека. Белки: биологическая ценность, суточная потребность человека в белках. Азотистый баланс – понятие, виды (азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс). Конечные продукты белкового обмена (вода, углекислый газ, аммиак). Углеводы: биологическая ценность. Суточная потребность человека в углеводах. Жиры: биологическая ценность. Потребность человека в жирах. Суточная потребность человека в жирах.

3.3 Практическое занятие № 2 Составление индивидуального рациона с учетом БЖУ.

3.4 Практическое занятие № 3 Качественные реакции на белки, денатурация, ренатурация белков.

3.5 Кейс «Подбор оптимальных параметров для определения эффективности действия пищеварительных ферментов».

Модуль 4 «Выделительная система человека» (4 ч.).

4.1 Структура выделительной системы. Строение и функции выделительной системы.

Теория: Процесс выделения. Структуры организма, участвующие в процессе выделения. Обзор мочевыделительной системы – органы, ее образующие, функции. Изучение с использованием муляжей, планшетов строения почек. Почки: отношение к брюшине, поверхности, края, ворота, оболочки. Фиксирующий аппарат, корковое и мозговое вещество, структурно-функциональная единица почки – нефрон. Кровоснабжение

почки: «чудесная» сеть почки. Механизмы образования мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Регуляция мочеобразования. Состав и физико-химические свойства мочи.

4.2 Практическое занятие № 4 Создание макета, имитирующего фильтрацию в почечных клубочках.

Модуль 5 «Внутренняя среда организма» (14 ч.).

5.1 Внутренняя среда организма. Кровеносная система, лимфатическая система и тканевая жидкость. Гомеостаз.

Теория: Состав крови: плазма и форменные элементы. Основные показатели: количество крови, гематокрит, вязкость, осмотическое давление, кислотно-щелочное равновесие. Органические и неорганические вещества плазмы, их значение. Понятие о буферных системах крови. Гемостаз, его стадии. Гемолиз и его разновидности (внутрисосудистый и внесосудистый). Группы крови, правила переливания крови.

5.2 Транспортная функция крови. Компоненты крови. Эритроциты. Тромбоциты. Виды кровотечений.

Теория: Изучение с использованием таблиц состава крови. Кровь – жидкая ткань организма. Функции крови – транспортная. Изучение форменных элементов крови. Эритроциты: строение и функции. Норма эритроцитов для мужчин и женщин. Гемоглобин: строение, нормы. Тромбоциты: строение, функции, норма. Группы крови. Агглютинация. Принцип определения группы крови. Групповая несовместимость. Резус-фактор. Понятие о резус-конфликте. СОЭ: нормы для мужчин и женщин, диагностическое значение.

5.3 Практическое занятие № 5 Знакомство с камерой Горяева.

5.4 Практическое занятие № 6 Первая помощь при кровотечениях

5.5 Защитная функция крови Лейкоциты, их многообразие и роль в организме.

Теория: Лейкоциты: норма содержания, функции. Разновидности лейкоцитов: гранулоциты и агранулоциты. Лейкоцитарная формула.

5.6 Кейс «ИФА».

Модуль 6 «Сердечно-сосудистая система человека» (10 ч.).

6.1 Строение и работа сердца.

Теория. Сердце – расположение, строение, проекция на поверхность грудной клетки. Камеры сердца, отверстия сердца. Клапаны сердца – строение, функции. Строение стенки сердца – расположение и строение эндокарда, расположение и строение миокарда, особенность миокарда предсердий и желудочков, физиологические свойства миокарда, расположение и строение эпикарда. Строение перикарда. Венечный круг кровообращения. Проводящая система сердца – структуры, их функциональная характеристика. Сердечный цикл, его фазы, продолжительность сердечного цикла.

6.2 Круги кровообращения.

Теория: Общая характеристика сердечно-сосудистой системы. Кровеносные сосуды: артерии, капилляры, вены. Строение стенки артерий, вен, капилляров. Сосуды микроциркуляторного русла: артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры, вены. Роль микроциркуляторного русла. Классификация сосудов по их функциональной значимости: магистральные, резистивные, емкостные, обменные.

6.3 Практическое занятие № 7 Мониторинг ЧЧС.

6.4 Кейс Влияние вредных привычек на работу ССС.

Модуль 7 «Опорно-двигательная система человека» (16 ч.)

7.1 Строение костной системы человека. Функции костей.

Теория: Строение типичного позвонка. Физиологические изгибы позвоночника, их формирование, значение. Грудная клетка: строение грудины, ребра, соединение ребер с грудиной, классификация ребер. Грудная клетка в целом. Изучение скелета верхних конечностей и нижних конечностей с использованием препаратов и муляжей костей. Отделы черепа: мозговой, лицевой. Изучение с использованием препаратов и муляжей костей черепа. Соединения костей черепа. Череп в целом – крыша, основание черепа.

7.2 Мышечная система. Строение и виды мышечных тканей.

Теория: Скелетные мышцы – расположение, значение. Мышца как орган, классификация мышц. Вспомогательный аппарат мышц: фасции, фиброзные и костно-фиброзные каналы, синовиальные сумки, костные и фиброзные блоки, сесамовидные кости. Мышцы головы: жевательные, мимические – особенности, функции жевательных и мимических мышц. Мышцы шеи. Мышцы туловища: груди, спины, живота. Мышцы верхних и нижних конечностей.

7.3 Практическое занятие № 8 Воздействие динамических нагрузок на кости

7.4 Кейс Гистологическое исследование мышечной ткани

Тема 8. Модуль «Нервная система» (20 ч.)

8.1 Строение спинного мозга. Рефлекс

Теория: Классификация нервной системы человека: соматическая и вегетативная. Структуры, представляющие центральный и периферический отделы. Серое вещество (скопление нейронов) и белое вещество (нервные волокна) нервной системы Синапс – понятие, составные части, функции. Передача сигналов в синапсе. Понятие о медиаторах. Понятие о рефлексе, рефлекторной дуге. Звенья рефлекторной дуги. Классификация рефлексов. Изучение с использованием муляжей, планшетов спинного мозга. Спинной мозг – расположение, строение, отделы, серое и белое вещество спинного мозга. Сегмент – понятие, виды, корешки спинного мозга. Проводниковая функция спинного мозга; структуры, ее осуществляющие. Рефлекторная функция спинного мозга - понятие, структуры, ее осуществляющие. Рефлексы спинного мозга. Спинномозговые нервы, сплетения ими образуемые. Спинной мозг: отделы, серое и белое вещество. Структурная единица спинного мозга: передние, задние и боковые рога; их функции. Проводниковая функция спинного мозга; структуры, ее осуществляющие.

Рефлекторная функция спинного мозга - понятие, структуры, ее осуществляющие. Спинномозговые сплетения: шейное, плечевое, поясничное, крестцовое; области их иннервации.

8.2 Практическое занятие № 9 Изучение безусловных и условных рефлексов

8.3 Вегетативная нервная система

Теория: Развитие головного мозга, его оболочки. Желудочки головного мозга. Ликвор, его функции. Отделы ствола мозга: продолговатый мозг, задний, средний, промежуточный; их строение, функции строение и функции. Конечный мозг: строение, функции. Серое и белое вещество. Разновидности волокон, формирующих белое вещество.

Базальные ядра. Кора больших полушарий. Послойное строение коры.

8.4 Строение головного мозга

Теория: Головной мозг: расположение, отделы и части. Оболочки мозга. Желудочки головного мозга. Ликвор, его функции. Ствол головного мозга.

8.5 Отделы головного мозга

Теория. Продолговатый мозг: строение и функции. Мост: строение, функции. Средний мозг: строение и функции. Промежуточный мозг – структуры, его образующие, основные функции. Конечный мозг: строение, функции. Серое и белое вещество. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна. Базальные ядра. Кора больших полушарий. Послойное строение коры.

8.6 Высшая нервная деятельность.

Теория: Психическая деятельность (ВНД) – структуры, ее осуществляющая. Физиологические свойства коры, лежащие в основе условно-рефлекторной деятельности. Условный рефлекс – определение, принципы, механизмы и условия формирования. I и II сигнальные системы. Типы высшей нервной деятельности человека. Формы психической

деятельности (сон, одурствование, память, мышление, сознание, самосознание, речь).

8.7 Практическое занятие №10 Когнитивные функции головного мозга.

8.8 Кейс «Влияние внешних факторов на изменение ритмов головного мозга».

Тема 9. Модуль «Органы чувств» (10 ч.).

9.1 Органы зрения.

Теория: Отделы сенсорной системы: периферический, проводниковый, центральный. Глаз – строение, глазное яблоко, вспомогательный аппарат. Оптическая система глаза – структуры, к ней относящиеся.

9.2 Органы слуха и вестибулярный аппарат.

Теория. Отделы уха, их строение.

9.3 Органы вкуса и обоняния.

Теория. Язык, вкусовые сосочки. Строение слизистой носа. Обонятельные луковицы.

9.4 Практическое занятие № 11 Органолептическое определение качества продуктов.

Тема 10. Модуль «Эндокринная система человека» (30 ч.).

10.1 Организация и общие принципы функционирования эндокринной системы

Теория: Изучение желёз внутренней секреции, гормоны, их физиологические эффекты.

10.2 Щитовидная железа

Теория: Щитовидная железа – расположение, внешнее строение, внутреннее строение, гормоны фолликулярных клеток (тироксин и трийодтиронин), их физиологические эффекты. Роль йода в синтезе гормонов щитовидной железы.

10.3 Поджелудочная железа

Теория: Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон. Заболевания, связанное с недостатком инсулина; направления лечения.

10.4 Надпочечники.

Теория: Надпочечники – расположение, строение. Гормоны коркового вещества, физиологические эффекты. Гормоны мозгового слоя, их физиологические эффекты.

10.5 Гипоталамо-гипофизарная система.

Теория: Железы внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипофиз – расположение, доли, гормоны, их физиологическое действие. Тропные гормоны гипофиза: Гормоны передней доли гипофиза: СТГ, пролактин, ТТГ, ФСГ АКТГ гонадотропные гормоны; их физиологические эффекты. Эпифиз – расположение, внешнее строение, внутреннее строение, гормоны.

10.6 Практическое занятие № 12 Патологии эндокринной системы.

10.7 Кейс Определение гена метаболизма кофеина.

Тема 11. Модуль «Репродуктивная система» (10 ч.).

11.1 Строение репродуктивной системы.

Теория: Процесс репродукции, его значение для сохранения вида; структуры организма человека, его осуществление.

11.2 Эмбриональный период онтогенеза.

Теория: Основные стадии эмбрионального развития. Органогенез. Причины нарушений в развитии организма.

11.3 Постэмбриональный период. Возрастная анатомия.

Теория: Индивидуальное развитие человека. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения среды на развитие человека.

11.4 Практическое занятие № 13 Патологии репродуктивной системы. Влияние вредных привычек на развитие зародыша.

11.5 Кейс ПЦР Определение пола человека.

1.4 Планируемые результаты

В результате освоения разноуровневой общеобразовательной общеразвивающей программы обучающиеся приобретают определённые компетенции, необходимые для дальнейшего успешного обучения в области наук о жизни.

Первый год обучения (вводный уровень)

Предметные результаты.

- ознакомлен с принципами работы светового микроскопа;
- понимает роль естественных наук и научных исследований в современном мире;
- владеет знаниями о различных направлениях развития современной биологии;
- получены практические навыки работы с современным оборудованием.

Метапредметные результаты:

- сформировано умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные результаты:

- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и спортивной деятельности;
- смотивированы к обучению, готовы и способны к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Профориентационные результаты:

- имеет представление о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством.

Второй год обучения (базовый уровень)

Предметные результаты:

- ознакомлен с техниками микроскопии;
- понимает роль естественных наук и научных исследований в современном мире;
- владеет знаниями о различных направлениях развития современной биологии;
- получены практические навыки работы в современной биологической лаборатории.

Метапредметные результаты:

- владеет навыками решения проблемных ситуаций, выдвигает гипотезы, наблюдает, делает выводы и заключения, доказывает, защищает собственные идеи;
- применяет аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы.

Личностные результаты:

- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- смотивированы к обучению, готовы и способны к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Профориентационные результаты:

- владеет знаниями о профессиях связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством.

Третий год обучения (углубленный уровень)

Предметные результаты:

- знает технику безопасности при работе с хим.реактивами и электрооборудованием;
- знает основные понятия анатомии;
- владеет методиками приготовления гистологических препаратов;
- знает принципы работы амплификатора, горизонтальной электрофорезной камеры.

Метапредметные результаты:

- владеет навыками решения проблемных ситуаций, выдвигает гипотезы, наблюдает, делает выводы и заключения, доказывает, защищает собственные идеи;
- применяет аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы.

Личностные результаты:

- сформирован устойчивый интерес к биотехнологиям, медицине сельскому хозяйству;
- мотивирован к решению поставленных задач и реализации творческих идей;
- приобретен опыт взаимодействия в группе по подготовке творческих и исследовательских проектов (в том числе публичной защиты);
- эффективно сотрудничает со сверстниками в составе творческой группы; приобретена мотивация к продолжению обучения на проектном модуле.

Профориентационные результаты:

- раскрыты особенности профессий, связанных с биотехнологиями, медициной и сельским хозяйством.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график вводного уровня (Приложение 1)

Календарный учебный график базового уровня (Приложение 2)

Календарный учебный график углублённого уровня (Приложение 3)

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Наименование модулей	Наименование обязательного оборудования
Модуль «Микроскопия»	<ul style="list-style-type: none"> – Инвертированный флуоресцентный микроскоп БиОптик BI-200 FL– 1 т.;https://bioptic.ru/mikroskopy/lyuminescentnye-mikroskopy/mikroskop-lyuminescentnyj-bioptik-v-200-77.html – Микроскоп учебный для школьников– 3 шт.; БиОптик В-200 https://bioptic.ru/mikroskopy/pryamyemikroskopy/mikroskop-bioptik-b-200-50.html
Модуль «ФАРМ-МЕД-Био»	<ul style="list-style-type: none"> – Ламинарный шкаф II класса защиты БМБ-II- "Ламинар-С"-0,9 NEOTERIC (221.090) - 1 шт.; https://www.amedisin.ru/catalog/laminarnye-boksy-i-boksy-biologicheskoy-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti/boksy-biologicheskoy-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti/bmb-ii-laminar-s-0-9-neoteric/ – Видеосистема гельдокументирующая Взгляд"+Трансиллюминатор КВАНТ 312 (20x20) - 1 шт.;http://biopik.ru/market/oborudovanie1/gel_dokumentiruyuwie_sistemy/rossiya_gel_dokumentiruyuwie_sistemy/sistema_gel_dokumentirovaniya_vzglyad/ – Камера для горизонтального электрофореза с источником питания Mupid-exU + X-MS - https://www.dia-m.ru/catalog/lab/elektroforez-gorizontalnye-sistemy/mupid-mupid-exu-elektrofor.-goriz.-kamera-mupid-exu-13h595-i-13h122-sm-13-i-26-lunok-9-i-45-mm-ist.-pit.-zal.-st./ – Комплект для заливки гелей для Mupid-ex/exU, Япония -1 шт.;https://www.dia-m.ru/catalog/lab/elektroforez-gorizontalnye-sistemy/mupid-mupid-exu-elektrofor.-goriz.-kamera-mupid-exu-13h595-i-13h122-sm-13-i-26-lunok-9-i-45-mm-ist.-pit.-zal.-st./ – Генетический амплификатор БИС ДНК-амплификатор, 60×0,5 мл, М111-05, БИС-Н - 1 шт.;https://www.dia-m.ru/catalog/lab/dnk-amplifikatory/dnk-amplifikatory-klassicheskie/bis-n-m111-

	<p>05-60-dnk-amplifikator-m111-02-blok-60h05-ml/</p> <ul style="list-style-type: none"> — Центрифуга для микропробирок макс. 14000 об/мин, 16873g, 18x1,5/2 мл, ротор FA-45-18-11, 5418, Eppendorf - 1 шт.;https://www.laboratorii.com/oborudovanie-dlja-laboratorij/mikrotsentrifugi/5418%20000.017/ — Центрифуга ЕВА 200 настольная -1 шт.;https://stomshop.pro/hettich-eba-200?ymclid=16239326243664413127800002 — Спектрофотометр BioSpectrometer-kinetic https://www.laboratorii.com/oborudovanie-dlja-laboratorij/spektrofotometry/spektrofotometr-1592/ <p>Электрофорезная вертикальная камера Mini-Protean Tetra, 8,3x7,3 см, 10 лунок, 0,75 мм, 1-4 геля, заливочный столик, Bio-Rad + Источник питания PowerPac Basic (300), 10-300 В, до 4-400 мА, BioRad - 1 шт.;https://www.dia-m.ru/catalog/lab/elektroforez-vertikalnye-sistemy/bio-rad-1658000-mini-protean-tetra/</p>
Модуль «Замкнутые системы»	Комплект "Аквапоника" AqualNEL-200- 1 шт.;

Кадровое обеспечение. Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области, соответствующими профилю ДОП.

2.3 Формы аттестации

В ходе реализации программы ведётся систематический учёт знаний и умений обучающихся. Осуществляются следующие формы педагогического контроля: опрос, практические и лабораторные работы, а также выполнение кейсов.

На основе результатов текущего контроля проводится вводная, промежуточная диагностика и итоговая аттестация:

Входная диагностика. На данном этапе оценивается общий уровень знаний, умений и начальных компетенций учащихся. Данная диагностика позволяет установить исходные возможности каждого обучающегося, чтобы рационально организовать процесс обучения.

Промежуточная диагностика проводится после изучения основных тем, для оценки степени и качества усвоения обучающимися материала на каждом этапе данной программы. Целью данной диагностики является оценка успешности прохождения образовательного маршрута и дальнейшей возможности корректировки методов и средств обучения.

Итоговая аттестация. В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде творческих проектов обучающихся. Обучающиеся презентуют свой проект и рассказывают какие задачи решаются благодаря их разработке. Данный этап мониторинга предполагает анализ результатов обучения, оценку эффективности усвоения общеобразовательной общеразвивающей программы обучающимися.

Формами освоения данной программы являются: творческая защита работ, самооценка, коллективное обсуждение.

2.4 Оценочные материалы (Приложение 4)

Перечень (пакет) диагностических методик, достижений учащимися планируемых результатов, критерии итоговой аттестации.

2.5 Методические материалы

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум: «Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и смежных наук. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности. При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические и лабораторные работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области биологии, а также в смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи; понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. При проведении занятий используются приёмы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы, конструкторы, а также раздаточный материал и наглядные пособия.

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приёмы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества (тьютерства). Педагог организует получение обратной связи со всеми обучающимися и на основе

анализа текущих результатах образовательной деятельности, своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

Формы и методы обучения.

В организации обучения используются современные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникативные технологии;
2. Технология проектного обучения;
3. Игровые технологии;
4. Интерактивные формы и методы обучения.

В процессе обучения предусматриваются следующие формы учебных занятий:

- Комбинированные занятия (сочетающее в себе объяснение и практическое упражнение);
- Беседа;
- Консультация;
- Дискуссия;
- Практическое упражнение под руководством педагога по закреплению определённых навыков;
- Учебная игра.

Формы организации учебной деятельности: работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы.

Занятия включают в себя теоретическую часть и практическую деятельность обучающихся. Теоретическая часть даётся в форме бесед с просмотром иллюстрационного материала (с использованием презентационного оборудования).

Формы занятий выбираются с учётом возрастных и психологических особенностей обучающихся и изучаемой темы программы.

Учебный процесс предусматривает следующие формы обучения:

- Коллективную, позволяющую развивать в детях чувство ответственности, сопереживания, подчинения своих интересов общей цели (учебные занятия и воспитательные мероприятия);
- Групповую, помогающую детям при реализации своих возможностей (учебные занятия, воспитательные мероприятия);
- Индивидуальную, позволяющую осуществлять индивидуальный подход к ребёнку (учебные занятия и консультации).

Совместное творчество обучающихся разных возрастов имеет большое значение при формировании у детей устойчивых эмоциональных связей, устраняет трудности в общении.

Методы воспитательной работы с детьми.

- Методы формирования познания: убеждение, инструктаж, рассказ, лекция, этическая беседа, внушение, объяснение, разъяснение, пример, диспут;
- Методы организации деятельности и формирования опыта поведения: упражнение – поручение, педагогическое требование, общественное мнение, воспитательные ситуации;
- Методы стимулирования: мотивация – соревнование, поощрение.

Основной формой организации учебного процесса является учебное занятие.

Структура занятий

1. Вводный инструктаж к началу работы.
2. Особенности выполнения работы.
3. Беседа. Демонстрация наглядных примеров и схем.
4. Формирование и реализация идей.
5. Практическое выполнение работы. Оформление.
6. Подведение итогов занятия. Анализ результатов, затруднений.

Список литературы

Для педагогов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. N 1008
4. Письмо Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
6. Устав АНО ДО Детский технопарк «Кванториум»
7. Акентьева Л.Р., А.В., Кисина Т.С. Педагогический контроль в дополнительном образовании (метод. рекомендации педагогам доп. образования). – Ярославль: ОЦДЮ, 1997. – 48 с.
8. Антропозэкологические подходы в современном образовании. Ч.1. Сборник научнометодических материалов. – Новокузнецк: Изд. ИПК, 1999. – 172 с.
9. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – М.: МПСИ, 2006. – 310 с.

10. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – М.: Академия, 2005. – 128 с.
11. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 2009.
12. Борытко Н.М. Диагностическая деятельность педагога / Под ред. В.А. Слостенина, И.А. Колесниковой. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
13. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – СПб.: Питер, 2006. – 528 с.
14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В.Воронов – М.: Школьная Пресса, 2000. – 96с.
15. Дополнительное образование как система современных технологий сохранения и укрепления здоровья детей. Учебное пособие. /Под общей ред. Н.В. Сократова. – Оренбург: Изд. ОГПУ, 2003. – 260 с.
16. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2006. – 249 с.
17. Жарова Л.В. Учить самостоятельности. – М.: Просвещение, 1993. – 205 с.
18. Запятая О.В. Формирование и мониторинг общих умений коммуникации учащихся: методическое пособие. – Красноярск: Торос, 2007. – 136 с.
19. Золотарёва А.В. Дополнительное образование детей. Методика воспитательной работы. – Ярославль: Академия развития, 2004. – 304 с.
20. Иванчикова Т.В. Речевая компетентность в педагогической деятельности: учебное пособие. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2010. – 224 с.
21. Колесникова И.А. Коммуникативная деятельность педагога. Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений /И.А. Колесникова под ред. В.А. Слостёнина. – М.: Академия, 2007. – 336 с.

22. Кэнфилд Джек, Сикконэ Фрэнк. 101 совет о том, как повысить самооценку и чувство ответственности у школьников. – М.: УРСС, 1997. – 360 с.

23. Лебединцев В.Б. Методика проектирования учебных занятий в разновозрастном коллективе // Школьные технологии. – 2008. – № 2. – С. 99 - 108.

24. Мижериков В.А., Юзефовичус Т.А. Введение в педагогическую деятельность. – М.: Педагогическое общество России, 2005. – 352 с.

25. Морева Н.А. Современная технология учебного занятия. – М.: Просвещение, 2007. – 158 с

26. Мудрик А.В. Социальная педагогика: Учеб. для студентов пед. вузов / А.В. Мудрик / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2007. – 200 с.

27. Научное общество учащихся Дворца детского и юношеского творчества им. А.А.Алексеевой /составитель Субботина О.В. – Череповец: ЦПК УО мэрии, 2002. – 41 с.

28. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 1. Общие основы психологии. – М.: Просвещение: Владос, 1997. – 688 с.

29. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 2. Психология образования. – М.: Просвещение: Владос, 1998. – 608 с.

30. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. – М.: Просвещение: Владос, 1999. – 632 с.

31. Организация научно-исследовательской деятельности: Методическое пособие для учащихся. – Ярославль: Провинциальный

колледж, 2003. – 16 с. 32. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д". Издательский центр «МарТ», 2004. — 336 с. (Серия «Педагогическое образование»)

33. Педагогические технологии: учебное пособие / сост. Т.П. Сальникова. - ное пособие / Г.Ю. Ксензова. - Москва: Педагогическое общество России, 2005. М.: ТЦ Сфера, 2007. - 128 с.

34. Психология подростка. Практикум. Тесты, методики для психологов, педагогов, родителей. / Под ред. члена-корреспондента РАО А.А. Реана (серия «Мэтры психологии»). – СПб.: прайм-ЕВРО-ЗНАК, 2003. – 128 с.

35. Роль диагностики в педагогическом процессе учреждений дополнительного образования. К курсу повышения квалификации специалистов УДО «Актуальные проблемы аттестации». Раздел «Диагностика». – СПб.: Речь, 2001. – 50 с.

36. Рюкбейль Д.А. Экология и мировоззрение. / Авторская программа по экологическому образованию и воспитанию детей среднего школьного возраста. – М.: ИСАР, 1998. – 36 с.

37. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 2008. – 256 с.

38. Самарина И.А. Основы туристско-экологической деятельности учащихся. – М.: ФЦДЮТиК, 2007. – 276 с.

39. Сластенин В.А. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – М.: Академия, 2009 40. Соловьева К.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов. – М: Академия, 2005. – 100 с.

41. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003. – 96 с.

42. Харченко А.Л., Шомина Е.И. Полевая экология. /Программа по экологическому образованию. – М.: ИСАР,1998. – 40 с.
43. Шевандрин Н.И. Основы психологической диагностики: Учеб. для студ. высш. учеб. завед.: в 3 ч. – М.: Владос, 2003. – 880 с.
44. Фабер А. Как говорить, чтобы подростки слушали, и как слушать, чтобы подростки говорили. – М.: Эксмо, 2013.
45. Философские основания экологического образования в эпоху нанотехнологий / Отв. ред. И.К. Лисеев. – М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2014. – 328 с.
46. Шаталова Л.И. Методологическая культура научного исследования: Практ. пособие для аспирантов. – М.: ЗАО «Оперативное тиражирование», 2008. – 64 с.
47. Экологический мониторинг. / Программа факультативного курса для школьников 9-11 классов. /сост. Муравьев А.Г. – СПб: Крисмас+/ ИСАР, 1998. – 40 с.
48. Экологическое образование в интересах устойчивого развития: шаг в будущее (Москва, 26-27 июня 2014 г.), материалы и доклады / Зеленый крест, МНЭПУ, сост. В.М. Назаренко). Научное издание. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2014. – 397 с.
49. Эндрюськина Л.Н. Химический аспект экологических знаний. /Образовательная программа для учреждений дополнительного образования. – М.: ИСАР, 1998. – 28 с.
50. <http://www.dopedu.ru/> - информационный портал системы дополнительного образования детей
51. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Высшая школа. - 1998. -455 с. 2.

52. Нетрусов, А.И. Общая микробиология: учебник для студ. Вузов / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 288 с.

53. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук // Под ред. А.И. Нетрусова. - М.: ИЦ «Академия», 2005. - 608 с.13.

54. Е. З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. «Практикум по микробиологии» Дрофа, М-2004. 5. Л.В. Мамузова «Основы микробиологии санитарии и гигиены в пищевой промышленности», Академе' А, М -2004.

55. <http://www.biotechnolog.ru/map.htm> – электронный учебник «Основы биотехнологии»

60. <http://www.ecosystema.ru/> – центр экологического образования и просвещения.

61. <http://www.microbium.ru/> – описание бактерий и других микроорганизмов, известных в настоящее время

62. <http://www.bioaa.info/> – справочник натуралиста.

http://www.researcher.ru/methodics/teor/f_1abucy/a_1abuyp.html - информационный Интернет-портал нового поколения для обеспечения исследовательской деятельности.

Для обучающихся:

1. Шаталова Л.И. Методологическая культура научного исследования: Практик. пособие для аспирантов. – М.: ЗАО «Оперативное тиражирование», 2008. – 64 с.

2. Экологический мониторинг. / Программа факультативного курса для школьников 9-11 классов. /сост. Муравьев А.Г. – СПб: Крисмас+/ ИСАР, 1998. – 40 с.

3. Экологическое образование в интересах устойчивого развития: шаг в будущее (Москва, 26-27 июня 2014 г.), материалы и доклады / Зеленый

крест, МНЭПУ, сост. В.М. Назаренко). Научное издание. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2014. – 397 с.

4. Эндрюськина Л.Н. Химический аспект экологических знаний. /Образовательная программа для учреждений дополнительного образования. – М.: ИСАР, 1998. – 28 с.

5. <http://www.dopedu.ru/> - информационный портал системы дополнительного образования детей

6. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Высшая школа. - 1998. -455 с. 2.

Приложение 1

Календарный учебный график вводного уровня

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	11-17		Групповая	2	Лекция. Техника безопасности. Многообразие живых организмов. Микромир.	Кабинет	Опрос
2.	Сентябрь	18-24		Групповая	2	Лекция. Значение бактерий в жизни человека и природе.	Кабинет	Игра
3.	Сентябрь	25-30		Групповая	2	Практическая работа № 1: Изучение под микроскопом клеток грибов, бактерий, растений, животных.	Кабинет	Практическая работа
4.	Октябрь	02-22		Групповая	6	Кейс №1 Отпечаток ладонки.	Кабинет	Практическая работа
5.	Октябрь	23-29		Групповая	2	Лекция Общая характеристика растений.	Кабинет	Игра
6.	Ноябрь	30-05		Групповая	2	Лекция. Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.	Кабинет	Опрос
7.	Ноябрь	06-12		Групповая	2	Практическое занятие № 2 Вегетативное размножение растений.	Кабинет	Практическая работа
8.	Ноябрь	13-03		Групповая	6	Кейс №2 Флорариум	Кабинет	Практическая работа
9.	Декабрь	04-10		Групповая	2	Лекция Взаимоотношения	Кабинет	Игра

						организмов в экосистемах.		
10.	Декабрь	11-17		Групповая	2	Лекция Антропогенное влияние на экосистемы.	Кабинет	Игра
11.	Декабрь	18-24		Групповая	2	Практическое занятие №3 Пищевые цепи.	Кабинет	Практическая работа
12.	Декабрь-январь	25-18		Групповая	6	Кейс 3 Определение нитратов и нитритов в овощах и фруктах.	Кабинет	Практическая работа, выставка

Приложение 2

Календарный учебный график базового уровня

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль «Применение микроконтроллеров в робототехнике»								
1.	Сентябрь	11-17		Групповая	2	Уровни организации живой материи и области научных знаний.	Кабинет	Опрос
2.	Сентябрь	11-17		Групповая	2	Задачи и перспективные направления современной биологии.	Кабинет	Опрос
3.	Сентябрь	18-24		Групповая	2	Методы исследования в биологии.	Кабинет	Опрос
4.	Сентябрь	18-24		Групповая	2	Практическое занятие № 1. Устойчивые навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории.	Кабинет	Практическая работа
5.	Сентябрь	25-30		Групповая	2	Задачи и методы современной цитологии.	Кабинет	Опрос
6.	Сентябрь	25-30		Групповая	2	Клетка как структурная и функциональная единица жизни.	Кабинет	Опрос
7.	Октябрь	02-08		Групповая	2	Практическое занятие № 2. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий.	Кабинет	Практическая работа
8.	Октябрь	02-08		Групповая	2	Структура и функции клеточных органоидов.	Кабинет	Опрос
9.	Октябрь	09-15		Групповая	2	Практическое занятие № 3. Закрепление техник микроскопии.	Кабинет	Практическая работа

						Самостоятельное изготовление и чтение микропрепаратов.		
10.	Октябрь	09-15		Групповая	2	Энергетический обмен в клетке.	Кабинет	Опрос
11.	Октябрь	16-22		Групповая	2	Пластический обмен в клетке.	Кабинет	Опрос
12.	Октябрь	16-22		Групповая	2	Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости.	Кабинет	Опрос
13.	Октябрь	23-29		Групповая	2	Синтез белка в клетке.	Кабинет	Практическая работа
14.	Октябрь-ноябрь	23-12		Групповая	8	Кейс №1. Почва как среда обитания.	Кабинет	Кейс
15.	Ноябрь	13-26		Групповая	8	Кейс № 2. Плодородие почв.	Кабинет	Кейс
Модуль «ФАРМ-МЕД-Био»								
16.	Ноябрь	27-03		Групповая	2	Общая характеристика тканей.	Кабинет	Опрос
17.	Декабрь	04-10		Групповая	2	Основы гистологии. Методы гистологических исследований.	Кабинет	Опрос
18.	Декабрь	04-10		Групповая	2	Практическая работа № 4: Знакомство с клеточной технологией	Кабинет	Практическая работа
19.	Декабрь	11-17		Групповая	2	Микроскопическое и макроскопическое строение тканей в связи с особенностями функционирования.	Кабинет	Опрос
20.	Декабрь	11-17		Групповая	2	Практическая работа № 5: Постановка экспериментов с культурой тканей. Изучение физиологических процессов.	Кабинет	Практическая работа
21.	Декабрь	18-24		Групповая	2	Практическая работа № 6: Культуральные среды. Состав питательных сред. Обсуждение техник соблюдения стерильности. Работа с ламинарным боксом.	Кабинет	Практическая работа

22.	Декабрь	18-30		Групповая	8	Кейс №3 По следам Флеменга.	Кабинет	Кейс
23.	Январь	15-21		Групповая	2	Наследственность и изменчивость- фундаментальные свойства живого организма.	Кабинет	Опрос
24.	Январь	15-21		Групповая	2	Закономерности наследования признаков. Гибридологический метод. Типы скрещивания.	Кабинет	Опрос
25.	Январь	22-28		Групповая	2	Практическое занятие № 7. Решение генетических задач по типам наследования.	Кабинет	Практическая работа
26.	Январь	22-28		Групповая	2	Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость.	Кабинет	Игра
27.	Февраль	29-04		Групповая	2	Проблемы генетической безопасности.	Кабинет	Опрос
28.	Февраль	29-04		Групповая	2	Задачи и основные методы селекции и биотехнологии. Методы селекции растений и животных.	Кабинет	Опрос
29.	Февраль	05-18		Групповая	8	Кейс № 4 Выявление ДНК, содержащихся в генетически модифицированных организмах растительного происхождения.	Кабинет	Кейс
Модуль «Садовые растения»								
30.	Февраль	19-25		Групповая	2	Основы физиологии растений: корневое питание, дыхание, фотосинтез.	Кабинет	Опрос
31.	Февраль	19-25		Групповая	2	Виды размножения и их особенности Вегетативное размножение растений.	Кабинет	Игра
32.	Февраль	26-03		Групповая	2	Вегетативное размножение растений листовыми, стеблевыми черенками, корневищами и луковичками. Основы прививки растений.	Кабинет	Практическая работа

33.	Февраль	26-03		Групповая	2	Селекция растений.	Кабинет	Опрос
34.	Март	04-10		Групповая	2	Правила приготовления питательных сред. Подбор компонентов среды. Взвешивание на аналитических весах.	Кабинет	Практическая работа
35.	Март	04-10		Групповая	2	Изучение состава среды Мурасиге и Скуга. Приготовление маточных растворов среды Мурасиге и Скуга.	Кабинет	Практическая работа
36.	Март	11-17		Групповая	2	Стерилизация сред. Работа автоклава	Кабинет	Практическая работа
37.	Март	11-31		Групповая	8	Кейс № 5 Микрклональное размножение растений.	Кабинет	Кейс
Модуль «Замкнутые системы»								
38.	Апрель	01-07		Групповая	2	Критерии вида. Вид как наименьшая генетически закрытая система.	Кабинет	Опрос
39.	Апрель	01-07		Групповая	2	Популяционная структура вида. Популяции как элементарные эволюционные единицы.	Кабинет	Опрос
40.	Апрель	08-14		Групповая	2	Движение вещества и энергии в экосистемах и биосфере.	Кабинет	Игра
41.	Апрель	08-14		Групповая	2	Экосистемы.	Кабинет	Игра
42.	Апрель	15-21		Групповая	2	Изучение параметров оценки окружающей среды. Тест-системы на токсичность, безопасность.	Кабинет	Практическая работа
43.	Апрель	15-21		Групповая	2	Теоретические основы создания замкнутых экосистем, основы гидропоники.	Кабинет	Опрос
44.	Апрель-май	22-19		Групповая	14	Кейс № 6 Есть ли жизнь на Марсе	Кабинет	Кейс

Приложение 3

Календарный учебный график углублённого уровня

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1 «Кожа человека» (8 ч.)								
1.	Сентябрь	11-17		Групповая	2	1.1 Введение. Введение в анатомию человека История анатомии.	Кабинет	Опрос
2.	Сентябрь	18-24		Групповая	6	1.2 Кейс «Сравнение эффективности действия антисептиков».	Кабинет	Кейс
Модуль 2 «Дыхательная система человека» (8 ч.)								
3.	Октябрь	02-08		Групповая	2	2.1 Органы дыхательной системы. Воздухоносные пути и легкие: их функции и строение. Значение кислорода и углекислого газа для человека.	Кабинет	Опрос
4.	Октябрь	02-08		Групповая	2	2.2 Практическое занятие № 1 Определение ЖЕЛ, минутного объема легких.	Кабинет	Практическая работа
5.	Октябрь	09-15		Групповая	4	2.3. Кейс «Влияние курительных смесей и никотина на работу дыхательной системы».	Кабинет	Кейс
Модуль 3 «Пищеварительная система человека» (14 ч.)								
6.	Октябрь	16-22		Групповая	2	3.1 Структура пищеварительной системы. Анатомия пищеварительных желез.	Кабинет	Опрос
7.	Октябрь	16-22		Групповая	2	3.2 Обмен веществ и энергии в организме.	Кабинет	Лабораторная работа
8.	Октябрь	23-29		Групповая	2	3.3 Практическое занятие № 2 Составление индивидуального	Кабинет	Практическая работа

						рациона с учетом БЖУ.		
9.	Октябрь	23-29		Групповая	2	3.4 Практическое занятие № 3 Качественные реакции на белки, денатурация, ренатурация белков.	Кабинет	Практическая работа
10.	Октябрь - Ноябрь	30-12		Групповая	6	3.5 Кейс «Подбор оптимальных параметров для определения эффективности действия пищеварительных ферментов»	Кабинет	Кейс
Модуль 4 «Выделительная система человека» (4 ч.)								
11.	Ноябрь	13-19		Групповая	2	4.1 Структура выделительной системы. Строение и функции выделительной системы.	Кабинет	Опрос
12.	Ноябрь	13-19		Групповая	2	4.2 Практическое занятие № 4 Создание макета, имитирующего фильтрацию в почечных клубочках.	Кабинет	Практическая работа
13.						Модуль 5 «Внутренняя среда организма» (16 ч.)		
14.	Ноябрь	20-26		Групповая	2	5.1 Внутренняя среда организма. Кровеносная система, лимфатическая система и тканевая жидкость. Гомеостаз.	Кабинет	Опрос
15.	Ноябрь	20-26		Групповая	2	5.2 Транспортная функция крови. Компоненты крови. Эритроциты. Тромбоциты. Виды кровотечений.	Кабинет	Опрос
16.	Ноябрь- Декабрь	27-3		Групповая	2	5.3 Практическое занятие № 5 Знакомство с камерой Горяева.	Кабинет	Практическая работа
17.	Ноябрь- Декабрь	27-3		Групповая	2	5.4 Практическое занятие № 6 Первая помощь при кровотечениях.	Кабинет	Практическая работа
18.	Декабрь	4-10		Групповая	2	5.5 Защитная функция крови Лейкоциты, их многообразие и роль в организме.	Кабинет	Опрос
19.	Декабрь	11-17		Групповая	6	5.6 Кейс «ИФА».	Кабинет	Кейс

Модуль 6 «Сердечно-сосудистая система человека» (10 ч.)								
20.	Декабрь	18-24		Групповая	2	6.1 Строение и работа сердца.	Кабинет	Опрос
21.	Декабрь	18-24		Групповая	2	6.2 Круги кровообращения.	Кабинет	Опрос
22.	Декабрь	25-31		Групповая	2	6.3 Практическое занятие № 7 Мониторинг ЧЧС.	Кабинет	Практическая работа
23.	Декабрь	25-31		Групповая	4	6.4 Кейс Влияние вредных привычек на работу ССС.	Кабинет	Кейс
Модуль 7 «Опорно-двигательная система человека» (16 ч.)								
24.	Январь	8-14		Групповая	2	7.1 Строение костной системы человека. Функции костей.	Кабинет	Опрос
25.	Январь	8-14		Групповая	2	7.2 Мышечная система. Строение и виды мышечных тканей.	Кабинет	Опрос
26.	Январь	15-21		Групповая	2	7.3 Практическое занятие № 8 Воздействие динамических нагрузок на кости.	Кабинет	Практическая работа
27.	Январь	15-21		Групповая	10	7.4 Кейс Гистологическое исследование мышечной ткани.	Кабинет	Кейс
Тема 8. Модуль «Нервная система» (24 ч.)								
28.	Январь	22-28		Групповая	2	8.1 Строение спинного мозга. Рефлекс	Кабинет	Опрос
29.	Январь	22-28		Групповая	2	8.2 Практическое занятие № 9 Изучение безусловных и условных рефлексов.	Кабинет	Практическая работа
30.	Январь- Февраль	29-4		Групповая	2	8.3 Вегетативная нервная система.	Кабинет	Опрос
31.	Январь- Февраль	29-4		Групповая	2	8.4 Строение головного мозга.	Кабинет	Опрос
32.	Февраль	5-11		Групповая	2	8.5 Отделы головного мозга.	Кабинет	Опрос
33.	Февраль	5-11		Групповая	2	8.6 Высшая нервная деятельность.	Кабинет	Опрос

Январь

34.	Февраль	12-18		Групповая	2	8.7 Практическое занятие №10 Когнитивные функции головного мозга.	Кабинет	Практическая работа
35.	Февраль- Март	12-3		Групповая	10	8.8 Кейс «Влияние внешних факторов на изменение ритмов головного мозга».	Кабинет	Кейс
Тема 9. Модуль «Органы чувств» (10 ч.)								
36.	Март	4-10		Групповая	2	9.1 Органы зрения.	Кабинет	Опрос
37.	Март	4-10		Групповая	2	9.2 Органы слуха и вестибулярный аппарат.	Кабинет	Опрос
38.	Март	11-17		Групповая	2	9.3 Органы вкуса и обоняния.	Кабинет	Опрос
39.	Март	11-24		Групповая	4	Практическое занятие № 11 Органолептическое определение качества продуктов.	Кабинет	Практическая работа
Тема 10. Модуль «Эндокринная система человека» (20 ч.)								
40.	Март	18-24		Групповая	2	10.1 Организация и общие принципы функционирования эндокринной системы.	Кабинет	Опрос
41.	Март	25-31		Групповая	2	10.2 Щитовидная железа.	Кабинет	Опрос
42.	Март	25-31		Групповая	2	10.3 Поджелудочная железа.	Кабинет	Опрос
43.	Апрель	1-7		Групповая	2	10.4 Надпочечники.	Кабинет	Опрос
44.	Апрель	1-7		Групповая	2	10.5 Гипоталамо-гипофизарная система.	Кабинет	Опрос
45.	Апрель	8-14		Групповая	2	10.6 Практическое занятие № 12 Патологии эндокринной системы.	Кабинет	Практическая работа
46.	Апрель	8-28		Групповая	8	10.7 Кейс Определение гена метаболизма кофеина.	Кабинет	Кейс
Тема 11. Модуль «Репродуктивная система» (16 ч.)								

47.	Апрель	8-28		Групповая	2	11.1 Строение репродуктивной системы.	Кабинет	Опрос
48.	Апрель	22-28		Групповая	2	11.2 Эмбриональный период онтогенеза.	Кабинет	Опрос
49.	Апрель - Май	29-5		Групповая	2	11.3 Постэмбриональный период. Возрастная анатомия.	Кабинет	Опрос
50.	Апрель - Май	29-5		Групповая	2	11.4 Практическое занятие № 13 Патологии репродуктивной системы. Влияние вредных привычек на развитие зародыша.	Кабинет	Практическая работа
51.	Май	6-19		Групповая	8	11.5 Кейс ПЦР Определение пола человека.	Кабинет	Кейс

Оценочные материалы

Характеристика оценочных материалов (вводный уровень)

Планируемые результаты	Критерии оценивания			Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень		
Работа с микроскопом	Самостоятельно умеет подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами.	С помощью педагога подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами.	С помощью педагога подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами. (в работах учащегося имеются небольшие технические ошибки)	Промежуточная диагностика	Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий
Создание флорариума	Самостоятельно (по предложенной схеме) сделал флорариум, правильно подобрал растения, грунт, посуду. Флорариум оформлен эстетично	С помощью педагога сделал флорариум, правильно подобрал растения, грунт, посуду. Флорариум оформлен эстетично	С помощью педагога сделал флорариум, подобрал растения, грунт, посуду (в работах учащегося имеются небольшие ошибки). Флорариум оформлен не эстетично	Промежуточная диагностика	Наблюдение, выполнение практических заданий.
Составление гербария	Самостоятельно	С помощью педагога	С помощью педагога	Промежуточная	Наблюдение,

	<p>выбрал растения для гербария (здоровое, неповрежденное, со всеми подземными и надземными органами) Самостоятельно (по инструкции) высушил растение и смонтировал гербарий. Самостоятельно и верно заполнил этикетку</p>	<p>выбрал растения для гербария (здоровое, неповрежденное, со всеми подземными и надземными органами) С помощью педагога высушил растение и смонтировал гербарий. С помощью педагога верно заполнил этикетку</p>	<p>выбрал растения для гербария (здоровое, неповрежденное, со всеми подземными и надземными органами) (в работах учащегося имеются небольшие технические ошибки). С помощью педагога высушил растение и смонтировал гербарий. (в работах учащегося имеются небольшие технические ошибки). С помощью педагога верно заполнил этикетку (в работах учащегося имеются небольшие технические ошибки).</p>	<p>диагностика. Итоговая аттестация</p>	<p>выполнение практических заданий и кейсов.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------

Характеристика оценочных материалов (базовый уровень)

Планируемые результаты	Критерии оценивания			Виды контроля/ промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень		
Работа с микроскопом	Самостоятельно умеет подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами.	С помощью педагога подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами.	С помощью педагога подключать микроскоп, настраивать фокусировку, переключать револьвер с объективами. (в работах учащегося имеются небольшие технические ошибки)	Промежуточная диагностика	Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий
Приготовление и окрашивание микропрепаратов	Самостоятельно может провести сложные методы окраски по Граму включающие последовательное использование нескольких красителей и дополнительных способов обработки препаратов. Правильно высушивает и микроскопирует. В	С помощью педагога может провести сложные методы окраски по Граму включающие последовательное использование нескольких красителей и дополнительных способов обработки препаратов. Правильно высушивает и микроскопирует. В	С помощью педагога проводит одноэтапное окрашивание микропрепарата одним красителем. По инструкции высушивает и микроскопирует. В готовом препарате, окрашенном простым методом, видно форму, расположение и размеры микробных клеток. (в работах учащегося	Промежуточная диагностика	Наблюдение, выполнение практических заданий

	готовом препарате, видно форму, расположение и размеры и окраску клеточной стенки микробных клеток.	готовом препарате, видно форму, расположение и размеры и окраску клеточной стенки микробных клеток.	имеются небольшие технические ошибки).		
Работа в ламинарном боксе	Самостоятельно может выполнить очистку ламинарного бокса и подготовительные действия (приготовление среды и реактивов). В конце работы очистить и протереть рабочую поверхность 70%-м этанолом.	С помощью педагога может выполнить очистку ламинарного бокса и подготовительные действия (приготовление среды и реактивов). В конце работы очистить и протереть рабочую поверхность 70%-м этанолом.	С помощью педагога может выполнить очистку ламинарного бокса и подготовительные действия (приготовление среды и реактивов). В конце работы очистить и протереть рабочую поверхность 70%-м этанолом (в работе учащегося имеются небольшие технические ошибки).	Промежуточная диагностика	Наблюдение, выполнение практических заданий
Приготовление питательных сред	Самостоятельно может подобрать компоненты среды, взвесить необходимое количество на электронных весах, приготовить питательную среду согласно инструкции	С помощью педагога может подобрать компоненты среды, взвесить необходимое количество на электронных весах, приготовить питательную среду согласно инструкции	С помощью педагога может подобрать компоненты среды, взвесить необходимое количество на электронных весах, приготовить питательную среду согласно инструкции (в работе учащегося имеются небольшие	Промежуточная диагностика	Наблюдение, выполнение практических заданий и кейсов

			технические ошибки).		
Проведение клонирования растений	Самостоятельно выбирает растение-донор, проводит изолирование эксплантов и получаете хорошо растущую стерильную культуру.	С помощью педагога выбирает растение-донор, проводит изолирование эксплантов и получаете хорошо растущую стерильную культуру.	С помощью педагога выбирает растение-донор, проводит изолирование эксплантов и получаете хорошо растущую стерильную культуру. (в работах учащегося имеются небольшие ошибки).	Промежуточная диагностика	Опрос, наблюдение, беседа, выполнение практических заданий

Характеристика оценочных материалов (углубленный уровень)

Планируемые результаты	Критерии оценивания			Виды контроля/ промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень		
Методы посева и культивирование продуцентов.	<p>Самостоятельно осуществляет технику посева на питательные среды. Осуществляет посев и пересев на жидкие и плотные питательные среды.</p> <ul style="list-style-type: none"> - на скошенный мясо-пептонный агар; - петлей на среду в чашку Петри; - шпателем или тампоном на среду в чашку Петри; - в толщу питательной среды. <p>Самостоятельно изучает образовавшиеся колонии. Определяет морфологию микроорганизмов.</p>	<p>С помощью педагога осуществляет технику посева на питательные среды. Осуществляет посев и пересев на жидкие и плотные питательные среды.</p> <ul style="list-style-type: none"> - на скошенный мясо-пептонный агар; - петлей на среду в чашку Петри; - шпателем или тампоном на среду в чашку Петри; - в толщу питательной среды. <p>Самостоятельно изучает образовавшиеся колонии. Определяет морфологию микроорганизмов.</p>	<p>С помощью педагога осуществляет технику посева на питательные среды. Осуществляет посев и пересев на плотные питательные среды.</p> <ul style="list-style-type: none"> - петлей на среду в чашку Петри; - шпателем или тампоном на среду в чашку Петри; <p>Самостоятельно изучает образовавшиеся колонии. Определяет морфологию микроорганизмов.</p>	Промежуточная диагностика	Решение задач. Выполнение лабораторных работ
Проведение микроскопирования	Самостоятельно готовит мазки и окрашивает по Граму.	С помощью педагога готовит мазки и окрашивает по Граму.	С помощью педагога готовит мазки и окрашивает по Граму.	Промежуточная диагностика	Решение задач. Выполнение лабораторных работ

	Самостоятельно микроскопирует полученные препараты.	Самостоятельно микроскопирует полученные препараты.	Самостоятельно микроскопирует полученные препараты (в работах учащегося имеются технические ошибки).		
Приготовление гистологических препаратов	Самостоятельно проводит взятие и фиксацию биологических объектов; Осуществляет промывку, обезвоживание и заливку биологических объектов; Готовит срезы; Окрашивает и заключает срезы.	С помощью педагога проводит взятие и фиксацию биологических объектов; Осуществляет промывку, обезвоживание и заливку биологических объектов; Готовит срезы; Окрашивает и заключает срезы.	С помощью педагога проводит взятие и фиксацию биологических объектов; Осуществляет промывку, обезвоживание и заливку биологических объектов; Готовит срезы; Окрашивает и заключает срезы. (в работах учащегося имеются технические ошибки).	Промежуточная диагностика	Решение задач. Выполнение лабораторных работ и кейсов
	Самостоятельно проводит ПЦР с использованием методических рекомендаций. Уверенно работает с оборудованием, в том числе:	С помощью педагога проводит ПЦР с использованием методических рекомендаций. Уверенно работает с оборудованием, в том числе:	С помощью педагога проводит ПЦР с использованием методических рекомендаций.		

	-с амплификатором, - системой для гель- электрофореза - вортексом; -микроцентрифугой; - набором автоматических дозаторов (механических или электронных).	-с амплификатором, - системой для гель- электрофореза - вортексом; -микроцентрифугой; - набором автоматических дозаторов (механических или электронных).			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--