

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании  
педагогического совета  
« 13 » июня 2024 г.  
Протокол № 9



«Утверждаю»

Врио директора МОГАУ ДО

«Детско-юношеский центр «Юность»

И.Г. Яркова

Приказ № 49/0 от « 13 » июня 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Необыкновенный мир биологии 2.0»  
(Биоквантум)**

Уровень программы: углубленный  
Срок реализации программы: 1 год, 216 ч.  
Возрастная категория: 13 – 18 лет  
Состав группы: до 10 чел.  
Форма обучения: очная  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на бюджетной основе  
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:  
Станченко Галина Валерьевна,  
педагог дополнительного образования

Магадан, 2024

## *Пояснительная записка*

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Необыкновенный мир биологии 2.0» (базовый уровень) составлена на основе Методического инструментария тьютора (Тулкит) направления «Биоквантум», который предназначен для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум». Разработана в редакции программы «Биоквантум» 2020 года в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 года № 145;

- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;

- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года № 122-р;

- «План основных мероприятий Министерства просвещения Российской Федерации по проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации 23 августа 2022 года № 758;

- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;

- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629;

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н;

- «Порядок организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391;

- Распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских

технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. № Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум»;

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28;

- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 года», утвержденная постановлением Правительства Магаданской области от 05 марта 2020 года № 146-пп;

- Распоряжение Правительства Магаданской области от 28 декабря 2023 года № 430-рп «О внесении изменений в распоряжение Правительства Магаданской области от 09 августа 2022 г. № 302-рп»;

- Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»;

- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы – естественно-научная.

Актуальность программы. Развитие технологий, глобализация, демографические проблемы активно меняют общество. Наиболее важными становятся социальные умения, критическое мышление, умение кооперироваться с другими людьми, решать проблемы. Перед системой образования поставлена задача обеспечения регионального рынка труда квалифицированными кадрами в соответствии с текущими и перспективными потребностями экономики.

Программа «Необыкновенный мир биологии 2.0» предполагает освоение такого теоретического материала, который обеспечивает обучающимся доступ к сложным околопрофессиональным знаниям и создает возможности для приобретения знаний в области биотехнологий и смежных направлений: ботаника, зоология, биохимия, генная инженерия, медицина и т.д. Программа ориентирует на повышение интереса обучающихся к изучению предметов естественно-научного профиля через освоение ряда дисциплин, не рассматриваемых в базовом школьном курсе, а также через ведение учебно-исследовательской деятельности. Работа на современном оборудовании позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся – одна из прогрессивных современных форм обучения. Она позволяет наиболее полно выявлять и развивать как интеллектуальные, так и потенциальные творческие способности учащихся. Проведение самостоятельных исследований стимулирует мыслительный процесс, направленный на поиск и решение проблемы, требует привлечения для этих целей знаний из разных областей.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся: учебно-исследовательская работа, кейс-метод. Программа позволяет учитывать интересы обучающихся при выборе тематики кейсов.

Программа направлена на развитие 4К-компетенций: креативность, критическое мышление, коммуникация и кооперация (взаимодействие и сотрудничество). В основе этих компетенций лежат воображение, навыки генерации идей, построение аргументации, выделение дефицита и поиска информации, формулирование собственных идей и развитие чужих, оценка предположений и суждений, принятие целей группы и оценка общего результата. Они позволят обучающимся учиться автономно и в кооперации с другими, проявлять себя в проектной деятельности.

Программа способствует развитию не только профессиональных навыков (hard-skills) у обучающихся, но и надпрофессиональных (soft-skills). Данные навыки пригодятся обучающимся в освоении новых профессий, которые будут востребованы уже в ближайшем будущем: системный биотехнолог, архитектор живых систем, биофармаколог, ситифермер, сельскохозяйственный эколог, биоэтик, клинический биоинформатик, генетический консультант, молекулярный диетолог, тканевый инженер и другие.

Адресат программы: обучающиеся от 13 до 18 лет (6-11 классы), освоившие программу стартового уровня или продемонстрировавшие широкий кругозор и глубокие знания по биологии. Наполняемость групп до 12 человек. Программа представляет обучающимся возможность участия в региональных, всероссийских и международных конкурсах.

**Формы обучения:** программа разработана для очной формы обучения.

Объем и срок освоения программы.

**Режим занятий:** занятия проводятся по расписанию 3 раза в неделю по 2 академических часа.

## **2. Цели и задачи программы.**

**Цель программы:** формирование устойчивого интереса к исследовательской работе в области биотехнологии через освоение знаний, обеспечивающих доступ к сложным разделам и околопрофессиональным и профессиональным компетенциям, представление по завершению программы самостоятельного исследования или проекта на основе полученных знаний.

### **Задачи**

#### **Воспитательные:**

воспитать у обучающихся

- ценностное отношение к живой природе, собственной жизни, культуре поведения в природе;
- чувство сотрудничества, навыка работы в команде;
- самостоятельность, бережное отношение к собственному здоровью, материальным ценностям Кванториума;
- патриотизма, гордости за достижения российской науки в области биологии и медицины.

#### **Развивающие:**

- планировать деятельность;
- развивать творческие способности;
- развивать коммуникативные способности обучающихся в процессе деятельности, навык публичного выступления;
- развивать критическое, креативное мышление, способность решать проблему с разных точек зрения;

- уметь анализировать, сравнивать;
- формулировать проблемы, цель, уметь формулировать и задавать вопросы;
- искать решение проблем, владея предметом на продвинутом уровне;
- находить, отбирать и систематизировать информацию;
- использовать полученные знания в повседневной жизни.

**Обучающие:**

- развивать готовность применять знания по биологии при решении профессиональных задач;
- прививать навыки самостоятельного изучения особенностей строения и свойств клеток, тканей и органов живых существ различных царств и разных экологических групп с применением элементов научно-исследовательского подхода;
- продолжить осваивать методы работы с макро- и микропрепаратами, как живых, так и фиксированных объектов, их изучения, зарисовки, анализа полученных результатов;
- продолжить формировать умения работы с лабораторным оборудованием, инструментами, биологическими приборами, проводить наблюдения за биологическими объектами;
- продолжить развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности к решению проблемных задач в проектно-исследовательских работах.

**Содержание программы**

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в программу	3	1	2	Наблюдение
2.	Разнообразие растений	49	13	36	Защита практической работы
3.	Разнообразие животных	68	17	51	Защита практической работы
4.	Физиология растений	20	5	15	Защита практической работы
5.	Физиология животных	42	9	33	Защита практической работы
6.	Генетика	8	2	6	Защита практической работы
7.	Индивидуальная работа над проектами	18	-	18	Предзащита проекта
8.	Итоговая аттестация	6	-	6	Защита проекта
9.	Подведение итогов освоения программы	2	-	2	Опрос
	Итого	216	47	169	

### Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1.	Введение в программу (3 часа)	Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, биологическими объектами и химическими веществами. Правило работы с микроскопами (1 час)	Получение навыков работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. (2 часа)	безопасное поведение, осознанное отношение к своему здоровью; аккуратность.
2	Разнообразие растений (49 часов)			
2.1	Клетки растений (7 часов)	Органоиды клетки и их строение (2 часа)	Практическая работа «Рассматривание микропрепаратов с делящимися клетками». Определять отличительные признаки клеток прокариот и эукариот. Приводить примеры организмов прокариот и эукариот. Характеризовать существенные признаки жизнедеятельности свободноживущей клетки и клетки, входящей в состав ткани. Выявление отличительных признаков клетки растений под микроскопом, обобщать знания и делать выводы о взаимосвязи работы всех частей клетки (5 часов)	умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
2.2	Ткани растений (4 часа)	Виды растительных тканей (1 час)	Характеризовать особенности строения и функций тканей (3 часа)	Анализ информации
2.3	Семя (4 часа)	Строение семени. Условия прорастания семян. (1 час)	Практическая работа «Строение семени фасоли», практическая работа «Условия прорастания семян» (3 часа)	Внимательность, аккуратность
2.4	Корень (2 часа)	Типы корневых систем. Зоны корня. (1 час)	Определять типы корневых систем, узнавать зоны корня при помощи увеличительных приборов (1 час)	Умение практически применять полученные знания в ходе учебной деятельности
2.5	Лист. (4 часа)	Внешнее и внутреннее строение листа. Типы жилкования. (1 час)	Умение работать с увеличительными приборами. Различать простые и сложные листья. (3 часа)	Анализ информации
2.6	Стебель (4 часа)	Типы стеблей. Строение и функции. Видоизменения. (1 час)	Практическая работа «Внешнее строение корневища, клубня, луковицы» (3 часа)	Умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
2.7	Цветок (6 часов)	Строение цветка, формулу цветка. Определение симметрии. (1 час)	Практические работы. Уметь определять симметрию цветка, формулу. Рисовать диаграмму цветка. (5 часов)	Критическое мышление
2.8	Водоросли. (6 часов)	Разнообразие. Использование водорослей человеком (2 часа)	Характеризовать главные черты, лежащие в основе систематики водорослей. Распознавать водоросли в гербарии.	Анализ информации

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
			(4 часа)	
2.9	Отдел Голосеменные. (4 часа)	Общая характеристика и значение (1 час)	Характеризовать процессы размножения и развития голосеменных. (3 часа)	Самостоятельность, аккуратность
2.10	Отдел Покрытосеменные. (4 часа)	Общая характеристика и значение (1 час)	Выделять основные признаки классов. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о роли растений класса Двудольные в природе и жизни человека (3 часа)	Мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию
2.11	Профорентация (4 часа)	Изучение профессий биологической направленности, появившихся после 2020 года (1 час)	Создавать презентацию, коммуникативная компетентность, отбирать необходимую информацию, задавать вопросы, выступать (3 часа)	Осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
3	Разнообразие животных (68 часов)			
3.1	Строение животной клетки. (4 часа)	Строение животной клетки: размеры и формы, клеточные структуры, их роль в жизнедеятельности клетки. (1 час)	Сходство и различия строения животной и растительной клеток (3 часа)	Анализ информации
3.2	Ткани животных (4 часа)	Изучить ткани: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки. (1 час)	Называть типы тканей животных. Устанавливать взаимосвязь строения тканей с их функциями. (3 часа)	умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
3.3	Тип Саркодовые и тип Инфузории (4 часа)	Изучить характерные признаки подцарства Простейшие. (1 час)	Выявлять характерные признаки подцарства Простейшие. Распознавать представителей класса Саркодовые на микропрепаратах, рисунках, фотографиях. Обосновывать роль простейших в экосистемах. (3 часа)	целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики
3.4	Тип кольчатые черви (4 часа)	Изучить характерные признаки строения (1 час)	Практическая работа «Строение дождевого червя». Характеризовать черты усложнения строения систем внутренних органов. Формулировать вывод об уровне строения органов чувств (3 часа)	Анализ информации
3.5	Класс Двустворчатые моллюски (4 часа)	Среда обитания, внешнее строение на примере беззубки. Строение и функции систем внутренних органов. (1 час)	Практическая работа «Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков». Характеризовать черты приспособленности моллюсков к среде обитания. (3 часа)	умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
3.6	Класс Насекомые (4 часа)	Общая характеристика, особенности строения. (1 час)	Практическая работа «Внешнее строение насекомого». Выявлять характерные признаки насекомых, описывать их при выполнении лабораторной работы. Устанавливать взаимосвязь внутреннего строения и процессов жизнедеятельности насекомых. (3 часа)	Анализ информации, внимательность, аккуратность

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
3.7	Класс паукообразные (4 часа)	Общая характеристика, особенности строения. (1 час)	Практическая работа «Внешнее строение паука». Устанавливать взаимосвязь внутреннего строения и процессов жизнедеятельности паукообразных. (3 часа)	Анализ информации
3.8	Надкласс Рыбы. (4 часа)	Изучить особенности внешнего строения, связанные с обитанием в воде (1 час)	Практическая работа «Внешнее строение и особенности передвижения рыбы» Практическая работа «Внутреннее строение рыбы». Характеризовать особенности внешнего строения рыб в связи со средой обитания. Выявлять характерные черты строения систем внутренних органов. (3 часа)	Умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
3.9	Строение и деятельность внутренних органов земноводных (4 часа)	Изучить черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами (1 час)	Устанавливать взаимосвязь строения органов и систем органов с их функциями и средой обитания. (3 часа)	Осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
3.10	Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся (4 часа)	Изучить черты строения систем внутренних органов, пресмыкающихся по сравнению с земноводными (1 час)	Устанавливать взаимосвязь строения внутренних органов и систем органов рептилий, их функций и среды обитания. Выявлять черты более высокой организации пресмыкающихся по сравнению с земноводными. (3 часа)	Осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
3.11	Общая характеристика класса	Изучить взаимосвязь строения и приспособленности	Практическая работа «Внешнее строение птицы. Строение перьев». Характеризовать	Анализ информации

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
	птицы. Внутреннее строение птиц (4 часа)	птиц к полёту. (1 час)	особенности внешнего строения птиц в связи с их приспособленностью к полёту. (3 часа)	
3.12	Внутреннее строение млекопитающих (4 часа)	Изучить внутреннее строение млекопитающих (1 час)	Практическая работа «Строение млекопитающих на примере крысы». Аргументировать выводы о прогрессивном развитии млекопитающих. (3 часа)	Анализ информации
3.13	Скелет. Строение, состав и соединение костей (4 часа)	Изучить строение, состав и типы соединения костей (1 час)	Называть части скелета. Описывать функции скелета. Практическая работа. «Строение костной ткани». (3 часа)	Внимательность, аккуратность
3.14	Скелет. Отделы. (4 часа)	Изучить строение и особенности скелета головы, туловища, скелета поясов и свободных конечностей. (1 час)	Работа с муляжом «Скелет человека». Называть части скелета. Описывать функции скелета. Называть части свободных конечностей и поясов конечностей. Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, грудной клетки. (3 часа)	Умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
3.15	Мышцы (4 часа)	Раскрыть связь функции и строения, а также различий между видами мышц человека (1 час)	Описывать строение мышц, наблюдаемых под микроскопом. (3 часа)	Внимательность, аккуратность
3.16	Внутренняя среда. Значение крови и её состав. (4 часа)	Изучить внутреннюю среду организма человека, её строение, состав и	Практическая работа «Сравнение крови человека с кровью лягушки». Называть	Внимательность, аккуратность, умение практически применять

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
		функции. (1 час)	функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Выполнять лабораторные наблюдения с помощью микроскопа, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. (3 часа)	полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
3.17	Профориентация (4 часа)	Изучение профессий в организациях города Магадана (1 час)	Экскурсия в лаборатории в научно-исследовательского института (3 часа)	Коммуникативная компетентность, умение задавать вопросы.
4	Физиология растений (20 часов)			
4.1	Фотосинтез. (4 часа)	Изучение выделения кислорода растениями в темновой и световой фазах фотосинтеза. (1 час)	Измерять с помощью цифровых лабораторий выделение кислорода растениями в темновой и световой фазах фотосинтеза. (3 часа)	Анализ информации
	Плазмолиз. (4 часа)	Осмоз. Давление. Плазмолиз. (1 час)	Практическая работа «Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза». (3 часа)	Умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
	Включения (8 часа)	Строение и виды включений растительной клетки (2 час)	Практическая работа «Крахмальные зерна картофеля», «Кристаллы оксалата кальция», «Каменистые клетки околоплодника груши» (6 часов)	Внимательность, аккуратность
	Пигменты растений. (4 часа)	Основные виды растительных пигментов (1 час)	Практическая работа «Определение пигментов разных групп растений методом тонкослойной хроматографии». (3	Осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
			часа)	задач
5.	Физиология животных (42 часа)			
	Работа мышц (4 часа)	Объяснить механизм работы мышц и причины наступления утомления. (1 час)	Определять понятия «мышцы-антагонисты», «мышцы-синергисты». Цифровая лаборатория по физиологии (датчик силомер). (3 часа)	Анализ информации
	Движение крови по сосудам. (4 часа)	Изучить причины движения крови по сосудам. (1 час)	Практическая работа «Определение ЧСС, скорости кровотока», «Исследование рефлекторного притока крови к мышцам, включившимся в работу». Понимать различие в использовании прилагательного «артериальный» применительно к виду крови и к сосудам. Сравнить виды кровеносных сосудов между собой. (3 часа)	Внимательность, аккуратность
	Газообмен в легких и тканях. (4 часа)	Изучить механизм газообмена. (1 час)	Практическая работа «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха». Выполнять лабораторный опыт, делать вывод по результатам опыта. (3 часа)	Анализ информации
	Дыхательные движения. (4 часа)	Сформировать знания о механизме дыхательных движений, развивать понятие «газообмен». (1 час)	Практическая работа «Дыхательные движения» Регуляция дыхания. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. (3 часа)	Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований
	Пищеварение в ротовой полости и	Раскрывать функции слюны и	Практическая работа «Действие ферментов слюны на крахмал»,	Умение практически

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
	в желудке (4 часа)	желудочного сока для процесса пищеварения (1 час)	«Действие ферментов желудочного сока на белки. Называть активные вещества, действующие на пищевой комок в желудке, и их функции. Выполнять лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления и делать вывод по результатам наблюдений. (3 часа)	применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
	Профориентация (6 часов)	Изучение профессий биологической направленности в учебных заведениях города Магадана (1 час)	Экскурсия в лабораторию Северо-Восточного государственного университета (5 часа)	Коммуникация, работа в команде.
6.	Генетика (8 часов)			-
		Особенности строения нуклеиновых кислот (2 часа).	Выделение ДНК из растений, произрастающих на территории Магаданской области (6 часов)	Осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
7.	Индивидуальная работа над проектами (18 часов)	-	Формулировать проблему, цель, планировать этапы работы над проектом, планировать необходимые ресурсы, считать финансовые затраты. Готовить презентацию. (18 часов)	Уметь находить и отбирать информацию, обобщать; планировать, грамотно организовывать рабочее место и время. Коммуникация, работа в команде.
11.	Итоговая аттестация (6 часов)	-	Выступать, аргументированно отвечать на вопросы (6 часов)	Готовить публичное выступление, аргументированно отвечать на вопросы

№ п/п	Тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
12.	Подведение итогов освоения программы (2 часа)		Обобщать изученный материал (2 часа)	Структурировать изученное, критически мыслить, анализировать
	Итого 216 часов	47	169	

### **Планируемые результаты обучения по результатам освоения программы**

По завершении программы обучающиеся будут владеть

#### ***Предметные (Hard)***

- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии;
- освоение техник микроскопии;
- создание биологических моделей, макетов;
- навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании;
- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- анализ и синтез информации по теме проекта.

#### ***Развивающие (Soft)***

- коммуникабельность,
- организованность,
- умение работать в команде,
- пунктуальность,
- критическое мышление,
- креативность,
- гибкость,
- дружелюбность,
- лидерские качества.

#### ***Воспитательные***

- самостоятельно принимать решения;
- аккуратно работать с оборудованием;
- соблюдать правила поведения в квантуме;
- знать и уметь рассказать о величайших достижениях российских ученых в области биологии и медицины.

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

	Наименование	Кол-во
1.	Прямой оптический микроскоп биологический для лабораторных исследований	10
2.	USB-камера к бинокулярному микроскопу	5

3.	Программное обеспечение для обработки биоизображений	2
4.	Набор микропрепаратов	2
5.	1-канальная автоматическая пипетка	набор
6.	Пробирки	50
7.	Штатив лабораторный	10
8.	Наборы БМС-ДЕТЯМ по хроматографии	2 набора
9.	Субстрат питательный для растений	
10.	Брюхоногие моллюски	2
11.	Ноутбук	10
12.	Доска магнитно-маркерная 120*80 см, алюминиевая рамка	1
13.	Стол ученический	5
14.	Интерактивная панель	1
15.	Кресло ученическое	10
16.	Центрифуги	3
17.	Химшкафы	2
18.	Сухожаровой шкаф	1
19.	Вортекс	1
20.	Цифровые лаборатории Физиология, Экология	1

#### **Оценка, формы аттестации:**

Оценкой образовательных результатов освоения общеобразовательной программы является успешная защита кейса, проекта.

#### **Виды аттестации:**

В рамках реализации программы предусмотрены следующие виды аттестации:

- текущая - на занятии, при выполнении заданий, тем;
- промежуточная – по итогам освоения раздела, в форме сообщения или защиты артефакта
- итоговая – по результатам освоения программы, в форме презентации и публичного сообщения по согласованным с обучающимися критериям (приложение 1).

#### **Методические материалы**

##### ***Методы обучения и воспитания***

В ходе реализации программы реализуются следующие методы обучения: словесный, наглядный, практический, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский и др.

Методы воспитания: убеждение, упражнение, стимулирование, мотивация, поощрение, пример.

##### ***Формы организации образовательного процесса***

Индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

##### ***Формы организации учебного занятия.***

Беседа, диспут, «мозговой штурм», экскурсия, лабораторная, презентация, наблюдение, эксперимент.

## Список информационных источников

(для педагога)

1. Бондаренко В.В. Общая экология. Практикум лабораторных работ. – Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2004.
2. Буслаков В.В. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 5-9 классы. Москва, 2021
3. Воронин Л.Г., Маш Р.Д. Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека. – М.: Просвещение, 1993.
4. Герман И. Физика организма человека. – Долгопрудный: Интеллект, 2011.
5. Гершкорон Ф.А. Экологическая физиология. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012.
6. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – Изд.7-е. – М.: Высшая школа, 1981.
7. Коростовенко В.В., Капличенко Н.М., Фомина В.И. Науки о земле. Почвоведение, ландшафтоведение, защита литосферы. Учебное пособие по лабораторным работам. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет». Институт цветных металлов и материаловедения. – Красноярск, 2008.
8. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Ботаника. В 2 т. Том 1. Анатомия и морфология. Для педагогических институтов и университетов. – Изд. 5-е, перераб. – М.: Просвещение, 1966.
9. Лемеза Н.А., Смолич И.И. Практикум по экологии растений. – Минск: БГУ, 2004.
10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
11. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
12. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
13. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
14. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. –М.: 2015. – 288 с. 9. Учебно-методические материалы ViTronics Lab.
15. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по биологии и экологии. Часть II. Учебно-исследовательские и проектные работы/ Под ред. проф. д.т.н. В.С. Пичугина. – М: РА «ИЛЬФ», 2018. – 263 с.
16. Станченко Г.В., Тихменев Е.А. Анатомия и морфология растений. Магадан, 2010

(для обучающихся)

17. Аксиомы биологии. Медников Б.М. – М.: Знание, 1982, 1986. – 154 с.
18. Анатомия человека. Мирер А.И.– М.: 2008 - 88 с.
19. Д.А. Васильев С.Н. Золотухин Е.А. Корнеев. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарносанитарной экспертизы, 2003 г. <http://www.studfiles.ru/preview/1152683/>
20. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2015. – 152 с.
21. О природе живого: механизмы и смысл. М. Ичас. Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. - 496 с.
22. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
23. Размножение растений. Паутов А.А. СПб.: 2013. – 164 с.
24. Регуляторные системы организма человека. Дубынин В.А. М.: Дрофа, 2003. – 368 с.
25. Удивительная биология. Дроздова И.В. М.: НЦ ЭНАС, 2006 – 232 с.
26. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Скальный А.В. М.: 2004. – 216 с.
27. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.

**Критерии оценки проектных работ  
(проектное решение, изготовленный продукт, прототип)**

<b>№</b>	<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>	<b>Балл</b>
<b>1.</b>	Целеполагание	1. Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	<b>0</b>
		2. Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	<b>1</b>
		3. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	<b>2</b>
		4. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	<b>3</b>
<b>2.</b>	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1. Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.	<b>0</b>
		2. Выполнено только одно из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.	<b>1</b>
		3. Выполнено только два из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.	<b>2</b>
		4. Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.	<b>3</b>
<b>3.</b>	Качество результата	1. Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний.	<b>0</b>
		2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний.	<b>1</b>
		3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.	<b>2</b>

		4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	<b>3</b>
<b>4.</b>	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	<b>0</b>
		2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	<b>1</b>
		3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	<b>2</b>
		4. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	<b>3</b>

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

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.

### Примерный календарный график

№ п/п	Дата	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
			Теория	Практика	Всего	
1.	сентябрь	Введение в программу	1	2	3	Наблюдение
2.	сентябрь - октябрь	Разнообразие растений	13	36	49	Защита кейса
3.	ноябрь - декабрь	Разнообразие животных	17	51	68	Защита кейса
4.	декабрь - январь	Физиология растений	5	15	20	Защита кейса
5.	январь - февраль	Физиология животных	9	33	42	Защита кейса
6.	февраль - март	Генетика	2	6	8	Защита кейса
7.	апрель - май	Индивидуальная работа над проектами	-	18	18	Предзащита проекта
8.	май	Итоговая аттестация	-	6	6	Защита проекта
9.	май	Подведение итогов освоения программы	-	2	2	Опрос
		Итого	47	169	216	