

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №5 г. Буинска Республики Татарстан»

СОГЛАСОВАНО
зам. директора по ЗДВР



Нуруллаева Р.Я.

« 28 » августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Гимназия №5
г. Буинска РТ»



Р.Ф. Фахрутдинов

Приказ №160 О/Д от 28 августа 2024 г.

**Общеразвивающая общеобразовательная
программа дополнительного образования
естественно-научной направленности
«Биоквантум»
для учащихся 15-16 лет
на 2024-2025 учебный год**

Уровень образования основное общее образование

Уровень программы базовый

Класс 9

Рабочую программу разработал Юсупов Наиль Исмагилович

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
Протокол №1 от 2.08.2024 г.

Руководитель МО Абянова А.Х.

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от 28 августа 2024 г.

1.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На современном этапе одна из стратегических целей в дополнительном образовании ориентирована на развитие естественно-научного и технического направления. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум» (далее – Программа) базового уровня имеет естественнонаучную направленность. Программа направлена на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также на развитие креативного мышления и самомотивации. Программа может быть использована при подготовке обучающихся к научнопрактическим конференциям.

1.1. Актуальность Программы

Биология и биотехнология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства. Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств. Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в данном направлении научной мысли и формировать у них представления и практические навыки в области биотехнологии, поэтому данная программа является актуальной.

1.2. Педагогическая целесообразность Программы

Педагогическая целесообразность Программы заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность.

Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков.

1.3. Отличительные особенности Программы

Программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся должны научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся.

В ходе реализации Программы при выполнении практической части занятий, а также при подготовке проектных работ обучающиеся могут посещать школьные лаборатории.

1.4. Цель и задачи Программы

Цель Программы – формирование и развитие у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии.

Задачи Программы:

Обучающие:

- развитие у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;
- формирование представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;
- формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;
- освоение методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике.

Развивающие:

- развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие навыков самопознания и самоопределения;
- формирование коммуникативных навыков и навыков сотрудничества с взрослыми и навыком работы в команде;
- развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- самореализация в ходе исследовательской, экспериментально-изобретательской деятельности и научно - технического творчества.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитание культуры общения и ведения диалога;

□ воспитание навыков бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания;

□ формирование и развитие социальной и профессиональной мотивации.

1.5. Категория обучающихся

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся возрастной категории 15-16 лет. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Прием на обучение по Программе осуществляется на добровольной основе в соответствии с интересами и склонностями детей, на основании заявления родителей (законных представителей, опекунов).

1.6. Сроки реализации Программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность обучения составляет 68 часов. Количество часов на изучение того или иного раздела может варьироваться в зависимости от потребностей обучающихся.

1.7. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Программа реализуется через очные занятия. Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Основные формы занятий:

- видеоурок (урок в записи);
- урок-конференция (урок в реальном времени с возможностью видеокommunikаций педагога и группы обучающихся);
- вебинар-сессия осуществляется на базе программно-технической среды, которая обеспечивает взаимодействие педагога и группы обучающихся;
- форум-занятие (конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий,

проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет);

- организация и сопровождение самостоятельной работы обучающихся (обмен информацией между педагогом и обучающимся на основе учебных материалов);
 - индивидуальное занятие;
- ;
- консультации (собеседования) (в различных доступных форматах в установленный для обучающегося промежуток времени);
 - контроль и оценка (как форма текущего (промежуточного) контроля).

1.8. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Виды контроля

В течение учебного года педагог осуществляет контроль за деятельностью обучающихся и усвоением ими знаний, умений и приобретением навыков. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

- входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе;
- текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы;
- промежуточный контроль проводится в форме выполнения самостоятельной или творческой работы;
- итоговой формой отчетности является защита собственного реализованного проекта.

1.9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ Методическое обеспечение

При реализации Программы основными видами деятельности являются: информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога,

сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой и Интернет.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по заданному образцу.

Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

Условия реализации Программы

Реализация Программы предполагает очные формы обучения.

Развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся способствует следующая организация обучения:

- Каждое занятие включает в себя иллюстрированное изложение теоретического материала с демонстрацией примеров. Практические работы проверяются и рецензируются педагогом.
- Теоретические занятия предполагают:
 - лекционные формы (материал выкладывается в сети);
 - уроки-беседы;
 - демонстрационные формы и др.
- Практические занятия предполагают:
 - самостоятельную работу обучающихся;
 - работу с лекционными материалами и дополнительными источниками информации;
 - индивидуальное консультирование;
- подготовку и защиту индивидуальных проектов.

1.10. Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы

По итогам обучения по Программе обучающиеся получают следующие компетенции:

Личные компетенции:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

- 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;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- освоение техник микроскопии;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;
- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

Коммуникативные компетенции:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; □ формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества, постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

| № п/п | Название разделов, тем | Количество часов | | | Формы контроля |
|-----------|---|------------------|-----------|----------|-------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| | Введение. Знакомство с программой «Биоквантум». Инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 | | Опрос |
| 1. | Раздел 1. Биологические науки и профессии | 2 | 2 | | |
| 1.1. | Биологические науки | 1 | 1 | | |
| 1.2. | Все профессии важны | 1 | 1 | | Деловая игра |
| 2. | Раздел 2. Современная ботаника | 19 | 15 | 4 | |

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|----------|---------------------|
| 2.1. | Клеточное строение растений. Лист | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 2.2. | Растительные ткани. Стебель | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 2.3. | Растительные пигменты. Фотосинтез | 3 | 3 | | Практическая работа |
| 2.4. | Корень | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 2.5. | Цветок. Семя | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 3. | Раздел 3. Микрокосм | 5 | 5 | | |
| 3.1. | Микробиология | 1 | 1 | | Практическая работа |
| 3.2. | Питательные среды и методы выделения чистых культур | 1 | 1 | | Практическая работа |
| 3.3. | Основы санитарно-бактериологического анализа | 1 | 1 | - | Тест |
| 3.4. | Микрофлора воздуха | 1 | 1 | | Практическая работа |
| 3.8. | Микрофлора пищевых продуктов | 1 | 1 | | Практическая работа |
| 4. | Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных | 17 | 12 | 5 | |

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| 4.1. | Ткани, органы, системы органов | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 4.2. | Процессы жизнедеятельности организмов | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 4.3. | Регуляция процессов жизнедеятельности | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 4.4. | Жизненные циклы организмов | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 4.5. | Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека | 4 | 3 | 1 | Практическая работа |
| 5. | Раздел 5. Космобиология | 6 | 5 | 1 | |
| 5.1. | Факторы космического пространства | 1 | 1 | | Дискуссия |
| 5.2. | Развитие жизни на Земле при участии космоса | 5 | 4 | 1 | Практическая работа |
| 6. | Раздел 6. Этология животных | 9 | 6 | 3 | |
| 6.1. | Механизм, виды, формы и системы поведения животных | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 6.2. | Условный рефлекс | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 6.3. | Формирование поведения животных | 3 | 2 | 1 | Практическая работа |
| 7. | Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы | 2 | 2 | | |
| 7.1. | Изучение организма на примере Ahatina | 2 | 1 | | Практическая работа |
| 7.2. | Изучение организма на примере традесканции. Загрузка флорариума. Гидропоника | 2 | 1 | | Практическая работа |
| 8. | Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент | 4 | 2 | 2 | |
| 8.1. | Биомониторинг | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 8.2. | Лабораторный химический анализ | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 9. | Раздел 9. Подведение итогов | 1 | 1 | 1 | |
| 9.1. | Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита | 1 | 1 | 1 | Защита проекта |
| | Итого | 68 | 52 | 16 | |

2.2. Содержание учебного (тематического) плана Введение. Знакомство с программой «Биоквантум». Инструктаж по технике безопасности

Теория. Биология – активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Задачи и план работы. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 1. Биологические науки и профессии Тема 1.1. Биологические науки

Теория. Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения.

Практика. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Практикум с простейшими биологическими моделями.

Тема 1.2. Все профессии важны

Теория. Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутоэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

Практика. Деловая игра.

Раздел 2. Современная ботаника Тема 2.1. Клеточное строение растений. Лист

Теория. Клеточное строение растений. Лист. Листорасположение. Эпидермис листа. Устьица и их значение в жизни растения. Чечевички. Транспирация и гуттация.

Практика. Строение растительной клетки (микропрепараты растительных клеток, кожица лука, выращенная культура плесневого гриба)

пеницилла или мукора, плоды рябины, клубень картофеля). Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Испарение воды листьями.

Тема 2.2. Растительные ткани. Стебель

Теория. Растительные ткани, строение и функции. Покровные и механические ткани растений. Проводящие ткани растений. Стебель. Типы стеблей.

Практика. Наблюдение за передвижением воды по стеблю.

Тема 2.3. Растительные пигменты. Фотосинтез

Теория. Растительные пигменты. Хлорофилл. Каротиноиды. Антоцианы. Клеточные структуры, связанные с фотосинтезом. Фотосинтез и его природа.

Практика. Образования органического вещества (крахмала) в листьях на свету. Влияние на фотосинтез условий среды. Получение хлорофилла. Получение антоцианов.

Тема 2.4. Корень

Теория. Корень. Особенности строения в связи с выполняемой функцией. Типы корневых систем. Рост корня.

Практика. Поднятие воды в растении по сосудам. Фототропизм. Геотропизм. Влияние различных концентраций гетероауксина на рост корней.

Тема 2.5. Цветок. Семя

Теория. Цветок. Строение цветка. Опыление. Виды опыления. Приспособления к опылению. Пыльца. Семя, его строение и функции. Классификация семян. Фитогормоны. Эфирные масла. Алкалоиды.

Практика. Выделение эфирных масел цитрусовых.

Раздел 3. Микрокосм Тема 3.1. Микробиология

Теория. Предмет и задачи микробиологии. Микроорганизмы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Основные разделы микробиологии: общая, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, медицинская, санитарная. Методы и цели микробиологии.

Практика. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории по направлению «Микробиология». Чтение микропрепаратов. Изготовление простейших микропрепаратов.

Тема 3.2. Питательные среды и методы выделения чистых культур

Теория. Питательные среды. Классификация микробиологических питательных сред: среды определенного и неопределенного состава; натуральные, полусинтетические и синтетические; основные, диагностические, элективные; плотные, полужидкие, жидкие, сухие, сыпучие. Требования, предъявляемые к средам. Приготовление сред. Методы посевов.

Практика. Методы фиксации и окрашивания. Состав питательной смеси. Получение элективных культур (сенная палочка *Bacillus subtilis*).

Тема 3.3. Основы санитарно- бактериологического анализа

Теория. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Косвенные показатели загрязнения. Принципы санитарномикробиологических исследований.

Тема 3.4. Микрофлора воздуха

Теория. Микрофлора атмосферного воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Исследование воздуха. Этапы санитарномикробиологического исследования воздуха: отбор проб; обработка, транспортировка, хранение проб, получение концентрата микроорганизмов; бактериологический посев, культивирование микроорганизмов; идентификация выделенной культуры (определение патогенных и санитарнопоказательных микроорганизмов, ОМЧ).

Практика. Количественный анализ микроорганизмов воздуха.

Тема 3.5. Микрофлора воды

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Исследование воды. Требования к микробиологической чистоте воды. Определение общего микробного числа.

Практика. Анализ микрофлоры воды из различных источников. Определение общего микробного числа.

Тема 3.6. Микрофлора почвы

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Патогенные для человека микроорганизмы почвы. Исследование почвы. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Определение ОМЧ почвы.

Практика. Выделение и количественный учет микроорганизмов почв методом прямого счета С.Н. Виноградского.

Тема 3.7. Микрофлора человека

Теория. Микрофлора организма человека. Функции нормальной микрофлоры. Микрофлора кожи. Основные представители микрофлоры кожи. Микрофлора верхних дыхательных путей. Качественный и количественный состав микроорганизмов различных отделов пищеварительного тракта. Дисбактериоз. Функции нормальной микрофлоры кишечника.

Практика. Анализ микрофлоры слизистой оболочки полости рта и зубного налета, кожных покровов.

Тема 3.8. Микрофлора пищевых продуктов

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Исследование пищевых продуктов. Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов

Практика. Получение чистых культур бактерий. Микрофлора пищевых продуктов. Определение специфической микрофлоры кисломолочных продуктов.

Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных

Тема 4.1. Ткани, органы, системы органов

Теория. 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.

Практика. Особенности строения и основные представители ракообразных; строение насекомых на примере таракана. Строение костной рыбы. Строение крысы. Особенности строения мозгового и лицевого отделов черепа. Изучение внешнего вида отдельных костей.

Темы 4.2. Процессы жизнедеятельности организмов

Теория. Жизнедеятельность – это основа существования организмов. Процессы жизнедеятельности. Питание. движение, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость. Обмен веществ.

Практика. Определение силы мышечного сокращения (динамометрия). Система кровообращения. Функциональные пробы. Определение кровенаполнения капилляров ногтевого ложа. Рефлексы мозжечка,

продолговатого и среднего мозга. Выявление ведущего типа памяти. Оценка объема кратковременной памяти.

Тема 4.3. Регуляция процессов жизнедеятельности

Теория. Гомеостаз. Организм как целостная система. Свойства организма как единого целого. Системные принципы регуляции физиологических функций. Адаптация организма к условиям среды.

Регуляция процессов жизнедеятельности у животных и человека.

Практика. Каталитическая активность ферментов в живых тканях. Действие ферментов слюны на крахмал.

Тема 4.4. Жизненные циклы организмов

Теория. Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размножения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.

Практика. Изучение стадий развития животных и определение их возраста.

Тема 4.5. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека

Теория. Факторы, которые влияют на организм человека. Природные факторы. Социальные факторы.

Практика. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека. Оценка подготовленности организма к занятиям физической культурой. Реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Воздействие шума на остроту слуха. Оценка суточных изменений некоторых физиологических показателей (температура, частота пульса).

Раздел 5. Космобиология

Тема 5.1. Факторы космического пространства

Теория. Факторы космического пространства и их влияние на организмы живых существ, жизнедеятельность всех живых систем в условиях космоса или летательных аппаратов.

Тема 5.2. Развитие жизни на Земле при участии космоса

Теория. Развитие жизни на нашей планете при участии космоса, эволюция живых систем и вероятность существования биомассы вне пределов нашей планеты.

Практика. Возможности построения замкнутых систем и создания в них настоящих жизненных условий для комфортного развития и роста организмов в космическом пространстве.

Раздел 6. Этология животных **Тема 6.1. Механизм, виды, формы и системы поведения животных**

Теория. Механизм, виды, формы и системы поведения. Врожденное поведение и инстинкты – основа жизни животных. Таксисы. Инстинкт. Рефлекс. Обучение. Запечатление.

Практика. Оpoznание нового объекта. Тест распознавания объектов. Наблюдение за передвижением животных.

Тема 6.2. Условный рефлекс

Теория. Условный рефлекс. Инструментальный условный рефлекс. Метод проб и ошибок. Подражание. Инсайт. Мышление.

Практика. Обучение в крестообразном лабиринте. Водный тест Морриса. Латентное обучение. Обучение «Выбора по образцу». Тест распознавания объектов. Тест на моторность и моторно-двигательные реакции.

Тема 6.3. Формирование поведения животных

Теория. Основные составляющие поведения. Поведенческий акт. Сложные интеграции поведения. Общие биологические формы поведения: пищевая, оборонительная, половая, родительская; поведение потомства по отношению к родителям.

Практика. Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды.

Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы **Тема 7.1. Изучение организма на примере *Achatina***

Теория. Наблюдение, поведенческий опыт и эксперимент, измерения (прямые, опосредованные и косвенные), статистическая обработка, физиологические опыты и эксперименты, токсикологические исследования. Структура террариума.

Практика. Подбор инструментов и расходников. Запуск террариума.

Тема 7.2. Изучение организма на примере традесканции. Загрузка флорариума. Гидропоника

Теория. Основные представители флоры. Классификация. Наблюдение. Зарисовка объектов. Презентация вариантов флорариумов и их значения в интерьере, в качестве подарков и микролабораторий.

Практика. Знакомство с инструментарием и общими принципами работы. Создание композиции.

Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент Тема 8.1. Биомониторинг

Теория. Биологический анализ водоемов. Биологическая индикация водоемов. Определение концентрации веществ в воде.

Практика. Определение содержания в воде железа с использованием прибора фотометра. Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотосодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) с использованием фотометра.

Тема 8.2. Лабораторный химический анализ

Теория. Химия в пищевой промышленности. Определение водородного показателя. Органолептическое исследование вкуса. Определение антоцианов. Определение каротиноидов.

Практика. Определение качественного состава шоколада. Органолептическая оценка шоколада. Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде.

Раздел 9. Подведение итогов

Практика. Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании Программы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. – 80 с.
2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва: 2010 г.
3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. – Москва: Колос, 2007. – 246 с. 4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие /Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – Москва: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.
5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Изд-во РУДН, 2002. – 248 с.
6. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 35 с. 7. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – Москва : МПСИ, 2006. – 310 с.
8. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – Москва: Академия, 2005. – 128 с. 9. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – Москва: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – Москва: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с.
11. Болотова Н.Л., Белова Ю.Н., Шабунев А.А. Методики полевых исследований по фауне Вологодской области. – Вологда: Легия, 2003. – 36 с.
12. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 528 с. 13. Васильев А. П., Зеленецкий Н. В., Логинова Л. К. Анатомия и физиология животных. – Москва: Академия, 2006. – 464 с.

14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов. – Москва: Школьная Пресса, 2000. – 96с.
15. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. – Москва: Наука, 1965.
16. Джеймс Уотсон «Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК». – Москва: МИР, 1969. 17. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – Москва: Академия, 2009. – 432 с.
18. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т.Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. – Москва: Дрофа. 2008. – 448 с.
19. Иевлева Т.В. Методическое пособие по цитологии. Череповецкий государственный университет, 2007.
20. Ипполитова Т.В. Этология животных. – Москва: МГАВМиБ им.К.С. Скрыбина, 2007. – 32 с.
21. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. – Москва: 2015. –288 с.
22. Красная Книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы. –Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. – 360 с.
23. Культиасов И.М. Экология растений. – Москва: МГУ, 2007. – 380 с.
24. Лысак В.В. Микробиология. – Минск: БГУ, 2007. – 430 с. 25. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В. и др. Физиология и этология животных. – Москва: Колосс, 2004г.
26. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. – Москва: Колосс, 2007. – 248 с.
27. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция; Пер. с англ. – Москва: Мир, 2007. – 520 с.
28. Мирер А.И. Анатомия человека. – Москва: 2008. – 88 с. 29. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Эко-вектор, 2017. – 287 с.
30. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. – Москва: 2016. – 424 с.

31. 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.
32. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – Москва: 2009. – 352 с.
33. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
34. Петрова В.В. Полевая практика по генетике. Учебно-методическое пособие. Череповецкий государственный университет, 2002.
35. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.
36. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – Москва: Высшая школа, 2006. – 464 с.
37. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
38. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. – Москва: Академия, 2005.
39. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие / А.Р. Каюмов, О.А. Гимадудинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
40. Работнов Т.А. Фитоценология. – Москва: МГУ, 2007. – 292 с.
41. Радченко Н.М., Шабунов А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 146 с.
42. Скопичев В.Г. и др. Физиология животных и этология. – Москва: Колос С, 2004.
43. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 656 с.
44. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под

- ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 496 с. 45.
Соловьева К.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов. – Москва: Академия, 2005. – 100 с.
46. Стент Г., Калиндар Р. Молекулярная генетика. – Москва: Мир, 1982.
47. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. – Москва, 2009. – 415 с. 48. Сысоев А.А., Битюков И.П. Практикум по физиологии с/х животных. – Москва : Колосс. 1981.
49. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – Москва: Дрофа, 2004. 50. Фаллер Д.М., Шилдс Д.; Пер. с англ. А. Анваера, Ю. Бородиной, К. Кашкина. Молекулярная биология клетки. – Москва: Бином, 2014. – 256 с.
51. Физиология растений: Учебник для студентов вузов. / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.
52. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
53. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов/ Н.М. Чернова, А. М. Былова. – Москва: Дрофа, 2008. – 416 с.
54. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с. 55. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», 2012. – 106 с.

Электронные образовательные ресурсы Раздел 1. Биологические науки и профессии

□ Профессии, связанные с химией, биологией, биотехнологиями:
[Электронный ресурс] // Поступи онлайн. URL.
<https://postupi.online/professii/razdel-himiko-biologicheskie-nauki-itehnologii/ege-biologiya/>
(Дата обращения: 26.08.2021).

□ Профессии будущего: кем будут работать первоклассники?
[Электронный ресурс] // Российский учебник. URL.
<https://rosuchebnik.ru/material/professii-budushchego-kem-budut-rabotatsegodnyashnie-pervoklassniki/> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Электронные ресурсы по биологии: [Электронный ресурс] // Издательство Бином. URL. <http://www.lbz.ru/metodist/iunk/biology/er.php> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ 15 новых направлений современной науки: [Электронный ресурс] // Научная Россия. URL. <https://scientificrussia.ru/articles/new-extraordinaryscience> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Биология в профессиях: [Электронный ресурс] // Info Profi. URL. <https://info-profi.net/professii-svyazannye-s-biologiej/> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 2. Современная ботаника

□ Ботаника: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=ботаника (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Лабораторный практикум по ботанике. Анатомия и морфология растений: [Электронный ресурс] // С.А. Берсенева; – ФГБОУ ВПО ПГСХА. -Электрон. текст. дан. – Усурийск: ПГСХА, 2015. – 242 с. URL. http://primacad.ru/sveden/files/35.03.03_Laborat._raboty_po_botanike._praktikum.pdf (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Морфология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Анатомия растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Физиология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 3. Микрокосм

□ Микробиология: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/mikrobiologiya> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Материалы по микробиологии: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=микробиология (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Микробиология: [Электронный ресурс] // ПостНаука. URL. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Виды микробиологических исследований. Классификация микробиологических исследований. Микроскопический метод исследования. Микробиологический метод. Биологический метод исследования: [Электронный ресурс] // МедУнивер. URL. <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/328.html> (Дата обращения: 26.08.2021)

□ Микроскопия: [Электронный ресурс] // BERL.RU. URL. <http://www.berl.ru/article/micro/> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных

□ Физиология человека и животных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-cheloveka-izhivotnyh> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Анатомия человека: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-cheloveka> (Дата

обращения: 26.08.2021). Зоология позвоночных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL.

<https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/zoologiya-pozvonochnyh> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 5. Космобиология

□ Космобиология и астробиология: [Электронный ресурс] // BERL.RU. URL. <http://www.berl.ru/article/biology/Cosmobiology> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Космическая биология и биотехнология: [Электронный ресурс] // ЦНИИМАШ. URL. https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboardthe-is-rs/cnts/directions/4_space_biology_and_biotechnology/ (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Космическая биология: [Электронный ресурс] // ПОЗНАНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ... URL. <http://www.knowledge.matrixplus.ru/index305.htm> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Зимарева, А. В. Роль биологии в исследовании космоса / А. В. Зимарева, О. В. Беляшова. - Текст: непосредственный, электронный // Юный ученый. - 2020. - № 1 (31). - С. 49-51. URL: <https://moluch.ru/young/archive/31/1812/> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 6. Этология животных

□ Этология животных: [Электронный ресурс] // Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL. <http://schoolcollection.edu.ru/catalog/search/?text=%FD%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF+%E6%E8%E2%EE%F2%ED%FB%F5&submit=%CD%E0%E9%F2%E8&interface=catalog> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция: [Электронный ресурс] // Этология.ру. URL. <http://ethology.ru/library/?id=33> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Этология - наука о поведении животных: [Электронный ресурс] // HELPIKS.ORG. URL. <https://helpiks.org/2-46911.html> (Дата обращения: 26.08.2021). □ Этология: [Электронный ресурс] // tsyganskiymedvet.ru. URL. <http://www.tsyganskiymedvet.ru/my-job/teaching/physiology/uroki-dlainteraktivnoj-doski-smart-board/etologia> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы

□ Экосистема: определение понятия, структура, виды: [Электронный ресурс] // Cleonbin.ru. URL. <https://cleanbin.ru/terms/ecosystem> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Всё о тигровой улитке: [Электронный ресурс] // Всё что нужно знать о улитке Ахатин. URL. <https://ahatiny.ru/> (Дата обращения: 26.08.2021). Кто такие африканские улитки ахатины и как за ними ухаживать:

[Электронный ресурс] // Ахатина - гигантская Африканская улитка. URL. <https://ulitka-ahatina.ru/> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Традесканция (Tradescantia). Описание, виды и уход за традесканцией: [Электронный ресурс] // Флористика. URL. <https://flora.dobroest.com/tradeskantsiya-tradescantia-opisanie-vidyi-i-uhod-za-tradeskantsiey.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ 5 оригинальных способов использования флорариумов в интерьере: [Электронный ресурс] // Ярмарка мастеров. URL. <https://www.livemaster.ru/topic/2835559-5-originalnyh-sposobov-ispolzovaniyaflorariumov-v-interere> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Флорариум - мини-лаборатория природы: [Электронный ресурс] // Материалы для занятий. URL. <https://lavrovadmdou86.edumsko.ru/folders/post/1743718> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Научитесь делать флорариум своими руками! Подходящие культуры: [Электронный ресурс] // Подводный мир. URL. <https://aquariummsk.ru/blog/nauchites-delat-florarium-svoimi-rukami/> (Дата обращения: 26.08.2021).

Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент

□ Биомониторинг в оценке качества среды. Виды индикаторы: [Электронный ресурс] // КиберПедия. URL. <https://cyberpedia.su/5x1e18.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Методы биоиндикации: [Электронный ресурс] // учебно-методическое пособие: / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев. – Казань: Казанский университет, 2011. – 48с. URL.

https://kpfu.ru/docs/F1940195625/shuralevmukminov_bioindicationmethods_162.pdf (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Определение содержания растворенного железа в воде: [Электронный ресурс] // ИнфоПедия. URL. <https://infopedia.su/12x9708.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Органическая химия и пищевая промышленность: [Электронный ресурс] // Справочник химика 21. URL. <https://www.chem21.info/info/1495254/> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Качественный анализ шоколада: [Электронный ресурс] // Академический (Научно-технологический) класс в московской школе. URL. <http://profil.mos.ru/ntek/proekty/kachestvennyj-analiz-shokolada.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Состав настоящего шоколада и список вредных добавок: [Электронный ресурс] // Всё о шоколаде. URL. <https://chocosite.ru/sostavshokolada/> (Дата обращения: 26.08.2021).

□ Метод определения содержания каротиноидов: [Электронный ресурс] // КоролёвФарм. URL. <https://www.korolevpharm.ru/proizvodstvo/kachestvo/metodiki-i-testy/metodopredeleniya-soderzhaniya-karotinoidov.html> (Дата обращения: 26.08.2021).