Управление образования и науки липецкой области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «Елецкий КОЛЛЕДЖ экономики,

промышленности и отраслевых технологий»

**Детский технопарк «Кванториум»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **УТВерждаю** | | | | | | | |
| Директор ГОБПОУ  «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий» | | | | | | | |
|  | | | | Р.Ю. Евсеев | | | |
| « | 31 | » | августа | | 20 | 20 | г. |

Приказ № 195

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«Биоквантум. (Вводный модуль)»**

(«Основы системной биологии: от молекулы до биосферы»)

Елец 2020г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Биоквантум. Вводный модуль» («Основы системной биологии: от молекулы до биосферы») предназначена для реализации в Детском технопарке «Кванториум»

Организация-разработчик: ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

Разработчики: педагог дополнительного образования

Елсукова Анна Николаевна

Возраст обучающихся: 10-18 лет.

Срок реализации: 108ч.

Рассмотрено Педагогическим советом ГОБПОУ

«Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Протокол № | 1 | от « | 31 | » | августа | 20 | 20 | г. |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Председатель цикловой комиссии МОЕНД  \_\_\_\_\_\_ Полосина Н.А.  Протокол № от « » 2020 г. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.К. Кириллова |

Содержание

1. [Информационная карта программы 4](#_Toc60252276)
2. [Пояснительная записка 6](#_Toc60252277)
3. [Цель и задачи программы 10](#_Toc60252278)
4. [Содержание программы 12](#_Toc60252279)

5. Содержание учебно-тематического плана………………………………...13

6. [Методическое обеспечение программы 16](#_Toc60252280)

7. [Ожидаемые результаты и способы их проверки 17](#_Toc60252281)

8. [Список литературы 19](#_Toc60252292)

|  |  |
| --- | --- |
| Ведомственная  принадлежность | Управление образования и науки Липецкой области |
| Наименование  учреждения | ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий», структурное подразделение ДТ «Кванториум» |
| Адрес учреждения | Липецкая обл., г.Елец, ул. Мира, 124 |
| ФИО автора | Елсукова Анна Николаевна |
| Контактные данные | [anya.elsukova@list.ru](mailto:anya.elsukova@list.ru), 89030313247 |
| Название программы | «Биоквантум (Вводный модуль)» («Основы системной биологии: от молекулы до биосферы») |
| Тип программы | дополнительная общеобразовательная общеразвивающая |
| Направленность | естественнонаучная |
| Срок реализации | 7 месяцев |
| Общий объем  программы в часах | 108 |
|  |
| Целевая категория  обучающихся | 10-18 лет |
|  |
| Аннотация | 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, лекарствами, продуктами питания, медициной и т. д. Обучающиеся получают возможность понять, что такое проекты, продуктовая деятельность и научные исследования. Приобретают навыки работы в команде, основы тайм-менеджмента, приоритеты выполнения поставленных задач и развивают критическое и логическое мышление. 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, заниматься научно-исследовательскими проектными работами. Образовательная программа включает использование современного оборудования. Обучающиеся познакомятся со структурными уровнями организации живой материи и биогеоценозов. Работа на современном оборудовании лаборатории Биоквантума позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике. |
| программы |

1.Информационная карта программы

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемые  результаты  (Компетенции) | * применять полученные знания на практике (в том числе, в бытовых, профессиональных и нестандартных ситуациях); * 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; * «softskills» (компьютерная грамотность, командная работа, планирование и тайм-менеджмент и т.д.); * работать с базовым лабораторным оборудованием и приборами; * работать в химической лаборатории; · работать с оборудованием в полевых условиях; · работать в теплицах и «мини-огородах»; * использовать методы биологических и физико-химических исследований и применять их для конкретной задачи; * безопасно проводить эксперименты и полевые исследования; * использовать IT для анализа процессов и иллюстрации результатов. |

# 2.Пояснительная записка

Программа «Биоквантум (Вводный модуль)» является экспериментальной и реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум» (ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики промышленности, и отраслевых технологий») в рамках подготовки учащихся в естественнонаучной области. Направленность образовательной программы - естественнонаучная.

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. Траектория программы «Биоквантум» позволяет актуализировать знания учащихся в данном направлении научной мысли и формировать у них представления и практические навыки в области биотехнологии, поэтому данная программа является актуальной.

Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет обучающемуся приобрести базовые компетенции в области биологии и смежных наук и направлений. Данная программа направления Биоквантум охватывает области, связанные с экосистемами, работой генов, эволюционных процессов, правил и закономерностей природы, лекарствами, продуктами питания, медициной и т. д. Обучающиеся получают возможность понять, что такое проекты, продуктовая деятельность и научные исследования. Приобретают навыки работы в команде, основы тайм-менеджмента, приоритеты выполнения поставленных задач и развивают критическое и логическое мышление.

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, заниматься научно-исследовательскими проектными работами. Образовательная программа включает использование современного оборудования. Обучающиеся познакомятся со структурными уровнями организации живой материи и биогеоценозов. Работа на современном оборудовании лаборатории Биоквантума позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

Данная программа является краткосрочной и реализуется в течение 108 академических часов в течение 7 месяцев (2 занятия в неделю + 1 скользящее занятие один раз в месяц, каждое занятие по 2 академических часа). Программа ориентирована на учащихся, имеющих поверхностное представление об Основах системной биологии: от молекулы до биосферы, но интересующихся данной областью деятельности (так называемая «линия 0»). Набор на программу осуществляется один раз в год (с сентября). На программу принимаются все желающие в возрасте от 10 до 18 лет без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Число человек в группе – 15. Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста учащихся, с учетом их интересов и базовых навыков, для выявления которых проводится стартовое собеседование перед началом обучения. Сформированные таким образом группы имеют постоянный состав, но для решения некоторых задач могут объединяться друг с другом, а также с группами, обучающимися по любым иным программам в рамках Детского технопарка «Кванториум» (по предварительному согласованию).

Программа включает в себя решение следующие разделы:

Раздел 1. Живые организмы

Раздел 2. Клетки, ткани, молекулы

Раздел 3. Генетика и селекция.

Раздел 4. Эволюция организмов. Механизмы эволюции.

Раздел 5. Организмы и среда

Раздел 6. Создание и реализация пробного проекта

Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области биотехнологий и оценить свои способности в этой области. Успешное прохождение программы «Биоквантум (Базовый уровень)» является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «Биоквантум (Углубленный уровень)» (так называемая «линия 1»). По результатам обучения каждому прошедшему программу учащемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты и кейсы.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства Просвещения России от 09.11.2018 года №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. №1726-р; Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие.

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого учащегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

1. Принцип системности

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

1. Принцип вариативности

Содержание программы (и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов) может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации (в частности, в зависимости от интересов группы учащихся). Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий на добровольной основе могут быть привлечены узкие специалисты из реального сектора экономики, преподаватели вузов или сотрудники НИИ. Педагог (штатный или сторонний) приглашается для проведения занятия с учетом его профессиональных компетенций и знаний в конкретной области. Поэтому при преподавании курсов штатными сотрудниками возможна их замена - в случае, если это целесообразно и благоприятно скажется на преподнесении материала.

1. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

1. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

# 3.Цель и задачи программы

**Цель** - формирование и развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени; формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии, их самореализация в ходе исследовательской и экспериментально-изобретательской деятельности.

**Задачи:**

Обучающие:

1. развитие у детей познавательного интереса к предметной области биология;
2. формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;
3. формирование умения применять теоретические знания на практике.
4. формирование основ понимания системы биологических знаний как компонента целостности научной карты мира;
5. формирование навыков обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
6. развитие умений сравнивать биологические объекты на основании самостоятельно выбранных; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания); в том числе при работе с биологическими определителями растений и животных;
7. развитие умения создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
8. формирование умений проведения точных измерений, опытов, экспериментов и адекватной оценки полученных результатов;
9. формирование умения применять теоретические знания на практике.

**Развивающие:**

1. развитие памяти, внимания, наблюдательности;
2. развитие абстрактного и логического мышления;
3. развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
4. развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.
5. развитие и совершенствование психологических качеств личности: любознательности, инициативности, трудолюбия, воли, настойчивости, самостоятельности в приобретении знаний;
6. развитие абстрактного и логического мышления;
7. развитие творческого и рационального подхода к решению поставленных задач;
8. развитие умения работать с различными источниками информации;
9. развитие умения работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;
10. развитие умения отстаивать свою точку зрения с использованием научно-обоснованных аргументов и применения межпредметного анализа учебно-познавательных задач.

**Воспитательные:**

1. воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
2. воспитание умения работать в мини-группе, культуры общения и ведения диалога;
3. воспитание навыков обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием, а также другим имуществом технопарка.
4. формирование понятия о биоэтике и экологической культуре поведения;
5. формирование основ здорового и безопасного образа жизни;
6. формирование общечеловеческих качеств личности: уважение, нравственность, патриотизм.

# 4.Содержание программы

Календарный учебный график

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Календарный период | Количество учебных часов |
| Живые организмы | Неделя 1 - 3 | 12 |
| Клетки, ткани, молекулы | Неделя 3 - 9 | 26 |
| Генетика и селекция. | Неделя 10 - 13 | 18 |
| Эволюция организмов. Механизмы эволюции. | Неделя 14 - 18 | 18 |
| Организмы и среда | Неделя 19 - 22 | 18 |
| Создание и реализация пробного проекта | Неделя 23 - 28 | 16 |
| Итого часов: |  | 108 |

5.Содержание учебно-тематического плана

**Вводный модуль (108 часов)**

**Раздел № 1 Живые организмы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Задачи и перспективные направления современной биологии. Техника безопасности | 2 |  |
| 2 | Современная классификация живых организмов. Их особенности | 2 |  |
| 3 | Царства живой природы. Вирусы | 1 | 1 |
| 4 | Особенности Царства бактерий. | 1 |  |
| 5 | Разнообразие бактерий. Их значение в природе и жизни человека. |  | 1 |
| 6 | Особенности Царства грибов. Классификация грибов. | 1 |  |
| 8 | Разнообразие грибов. Их значение в природе и жизни человека. |  | 1 |
| 9 | Особенности Царства растений. Классификация Растений. | 1 |  |
| 10 | Особенности Царства животных. Классификация животных | 1 |  |
| **Всего:** 12 часов | | | |

**Раздел № 2 Клетки, ткани, молекулы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Основы микроскопии. Правила работы с микроскопом. Строение микроскопа | 1 | 1 |
| 2 | Структурные компоненты клетки и их функции. Транспорт веществ через мембрану клетки. | 1 | 1 |
| 3 | Обмен веществ в клетках и тканях | 2 |  |
| 4 | Бактерии, которые нас окружают.  Исследование бактерий ротовой полости и рук. | 1 | 1 |
| 5 | Особенности выращивания бактерий в лабораторных условиях. | 1 | 1 |
| 6 | Микроскопия грибов: шляпочные, плесневые и дрожжи. |  | 2 |
| 7 | Гигиена. Заболевания, вызываемые грибами и бактериями | 1 | 1 |
| 8 | Ткани растений и животных. Их отличия и сходства. | 1 | 1 |
| 9 | Исследование растительных пигментов.  Зависимость скорости фотосинтеза от условий среды. | 1 | 1 |
| 10 | Микроскопия ткани животных: эпителиальная и соединительная. | 1 | 1 |
| 11 | Неорганические вещества клетки: вода и минеральные соли. | 1 | 1 |
| 12 | Органические вещества клетки: углеводы и жиры. | 1 | 1 |
| 13 | Белки. Денатурация и ренатурация белков. Ферменты. |  | 2 |
| **Всего:** 26 часов | | | |

**Раздел № 3** **Генетика и селекция.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Генетика. Взаимосвязь с другими науками. Значение в современном мире. Методы генетики. | 2 |  |
| 2 | Что такое ДНК, ее строение и значение | 1 | 1 |
| 3 | Вклад И. Г. Менделя в современную генетику. Законы единообразия гибридов первого поколения, независимого наследования признаков. | 2 |  |
| 4 | Решение генетических задач. |  | 2 |
| 5 | Карта признаков разных организмов, которые можно встретить в человеке. |  | 2 |
| 6 | Особенности генеалогического метода. | 1 | 1 |
| 7 | Составление родословной по определенным признакам. |  | 2 |
| 8 | Селекция. Взаимосвязь с другими науками. | 2 |  |
| 9 | Методы селекции растений и животных. |  | 2 |
| **Всего:** 18 часов | | | |

**Раздел 4. Эволюция организмов. Механизмы эволюции.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Эволюция. Взаимосвязь с другими науками. Значение в современном мире. | 2 |  |
| 2 | Основные положения теории Ч. Дарвина об эволюции органического мира. Современная теория эволюции (СТЭ) | 1 | 1 |
| 3 | Вид, его критерии и структура. Процессы видообразования. | 2 |  |
| 4 | Макроэволюции как результат микро эволюций. Основные направления эволюции. |  | 2 |
| 5 | Изменчивость организмов: комбинативная, морфологическая, мутационная. | 2 |  |
| 6 | Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Наследственные заболевания человека. | 1 | 1 |
| 7 | Изучение изменчивости у организмов. |  | 2 |
| 8 | Доказательства эволюционного происхождения человека. Методы антропологии. | 2 |  |
| 9 | Этапы эволюции человека. |  | 2 |
| **Всего:** 18 часов | | | |

**Раздел № 5 Организмы и среда**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Организмы в окружающей среде. Поведенческие реакции животных на действие факторов внешней среды. | 2 | 2 |
| 2 | Естественные и искусственные экосистемы | 1 | 1 |
| 3 | Особенности роста и развития растений искусственных экосистемах | 1 | 1 |
| 4 | Почва. Виды почв. Свойства почвы и ее значение | 2 | 2 |
| 5 | Сравнение кислотности образцов почвы |  | 2 |
| 6 | Круговорот веществ в природе | 2 | 2 |
| **Всего:** 18 часов | | | |

**Раздел № 6 Создание и реализация пробного проекта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Часов теории | Часов практики |
| 1 | Жизненный цикл проекта | 1 | 1 |
| 2 | Генерация идей и планирование проекта. |  | 2 |
| 3 | Работа над проектом |  | 4 |
| 4 | Тестирование продукта |  | 2 |
| 5 | Доработка продукта |  | 2 |
| 6 | Оформление презентации |  | 2 |
| 7 | Защита проекта |  | 2 |
| **Всего:** 16 часов | | | |

# 6.Методическое обеспечение программы

Формы работы:

* практическое занятие;
* занятие-соревнование;
* экскурсия;
* Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
* консультация;
* выставка.

Виды учебной деятельности:

* просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
* объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
* анализ проблемных учебных ситуаций;
* построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
* проведение исследовательского эксперимента.
* поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
* выполнение практических работ;
* подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;

-публичное выступление

Оборудование:

Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, объект микрометр, микроскоп учебный для школьников, лаборатория «Лаборатория ФАРМ МЕД БИО», набор "Микроскопические организмы", набор "Клетки человека", набор реагентов для определения кофеина методом ВЭЖХ, набор реагентов для определения витамина С методом ВЭЖХ, набор реагентов для определения природных консервантов методом ВЭЖХ, набор реагентов для определения природных лекарственных веществ методом ВЭЖХ, набор реагентов для определения хлорофиллов методом ВЭЖХ, набор реагентов для построения пептидной карты белка методом ВЭЖХ, штатив для фотоаппарата, осветитель, макрообъектив, широкоугольный объектив, фотоаппарат, моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок, ноутбук, МФУ.

# 7.Ожидаемые результаты и способы их проверки

Результатами деятельности образовательной программы должны стать:

Знать:

- отличия научного познания от других методов получения знаний о мире;

- основы зоологии, ботаники, клеточной биологии, биохимии, экологии, почвоведения, агрохимии, растениеводства, гистологии, физиологии человека и животных, микробиологии, анатомии, антропологии, эмбриологии, теории эволюции, генетики;

- способы сбора и анализа информации о живых и биокостных системах;

- методологию проведения экспериментальных исследований;

- методы выращивания различных растений;

- методики физико-химического и агрохимического анализа почв и растительных образцов;

- правила и принципы формирования и аргументации мнения в научной дискуссии;

- современные задачи и проблемы, которые стоят перед биологией, экологией и почвоведением в данный момент, и предложения по способу их решения;

- системность живого, его ключевые уровни и их особенности;

- основные ресурсы для самообразования в области естественнонаучных и смежных дисциплин.

Уметь:

- применять полученные знания на практике (в том числе, в бытовых, профессиональных и нестандартных ситуациях);

- реализовывать поставленные задачи в конкретные сроки;

- использовать навыки командной работы и критического мышления;

- использовать полученные знания для решения междисциплинарных задач;

- проектная деятельность;

- самостоятельно ставить научные задачи и находить их решения;

- презентовать результаты собственных исследований;

- «softskills» (компьютерная грамотность, командная работа, планирование и тайм- менеджмент и т.д.);

- работать с базовым лабораторным оборудованием и приборами;

- работать в химической лаборатории;

- работать с оборудованием в полевых условиях;

- работать в теплицах и «мини-огородах»;

- использовать методы биологических и физико-химических исследований и применять их для конкретной задачи;

- безопасная организация и проведение экспериментов, полевых исследований;

- использовать IT для анализа процессов и иллюстрации результатов.

Процедура оценивания результатов работы обучающихся программы «Биоквантум. Вводный модуль: Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» может включать в себя следующие варианты:

- результаты проектной деятельности;

- полученные продукты, презентации проделанной работы на конференциях и конкурсах;

- участие в междисциплинарных соревнованиях, конкурсах, предметных олимпиадах, конференциях.

# 8.Список литературы

Добровольский Г.В., Куст Г.С. Ключевые проблемы в сфере управления почвами и землями России и возможные пути их решения // Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та экологического почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова / Под ред. Г.В. Добровольского и Г.С. Куста. М.: МАКС Пресс, 2011. Вып.11. - С. 5-30.

Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., 1981. С. 522-552.

Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии. 2-е изд. Исправленное и доп. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1992. 238 с.

Зитте П. и др. Ботаника: в 4 т. - Москва, ИЦ «Академия», 2008. - 496 с.

Мартыненко И.А., Рахлеева А.А., Рыхликова М.Е. Инновационные подходы к обучению школьников и педагогов основам экологического почвоведения // Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та экологического почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова / Под ред. Г.В. Добровольского и Г.С. Куста. М.: МАКС Пресс, 2010. Вып.Ю. - С. 225-235.

Практикум по агрохимии: Учеб, пособие для студентов вузов / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, О.А. Амельянчик и др. (Под ред. В.Г. Минеева). М.: Изд-во МГУ, 2001. - 687 с.

Рахлеева А.А. Подходы к обучению основам почвоведения в средней школе. https://www.msu.rU/proiects/amv/doc/171/v/3/h7 1 7 1 niml ve8.pdf

Рупперт Э.Э. и др. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. - М., 2008. - Т. 1-4.

Рыхликова М.Е., Бондарчук Е.А., Львутина Е.А., Чернышова Л.В. Воспитывая любовь к природе // Экология и жизнь, 2008, № 3 (76). - С. 68-71.

Серебрякова Т. И. и др. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. Москва, ИКЦ «Академкнига», 2006. - 543 с.

Стриганова Б.Р. Методы оценки деятельности беспозвоночных-сапрофагов в почве // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. - 280 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. - М.: Наука, 1977. - 297 с.

Экологическое почвоведение для средней школы: методы популяризации и инновационные подходы в МГУ http://docplayer.ru/48929588-Ekologicheskoe- pochvovedenie-dlva-sredney-shkoly-metody-populvarizacii-i-innovaciormye-podhody-v-gu.html

**Для обучающихся:**

Дамбаева 3. Б. Краткий курс основы почвоведения: методическое пособие / З.Б. Дамбаева, Ц.Ц. Цыбикдоржиев; ФГОУ ВПО «БГСХА им. В. Р. Филиппова». - Улан-Удэ:

Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2009. - 51 с.

Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006. - 364 с.

Краткий курс лекций по почвоведению

<http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/0208042011.pdf>

Попова Л.В. Экологическая составляющая в школьном курсе биологии. 2007. http://www.museum.msu.ru/upl/74/bio.pdf

Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. М.: ГЕОС, 1999. - 278 с.

Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. М.: 2004. Том 1 - 454с., Том 2- 436с., Том 3 - 451с.

Христофорова Н.К. Основы экологии. Владивосток: 1999 - 516 с.

Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1999.

Издательство Elsevier [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://www.elsevier.ru/

Издательство HighWare [Электр. рес-с]. Режим доступа: http://highwire.stanford.edu/

Издательство Springer [Электр. рес-с]. Режим доступа: http://www.springerlink.com/?MUD=MP

E-library [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://elibrarv.ru/defaultx.asp

GoogleScholar [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://scholar.google.ru/

Graves, L. Scientific poster design [электронныйресурс]. Режим доступа: www.ccmr.cornel.edu

How to write a PhD thesis [электронныйресурс]. Режим доступа: http://sciplore.org/blog/2010/03/02/how-to-write-a-phd-thesis/

MetaPress [Электр. рес-с]. Режим доступа:

http://www.metapress.com/home/main.mpx

Pubmed [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

Scholar [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://www.scholar.nj/

Science Research [Электр. рес-с]. Режим доступа: http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/

Scirus [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://scirus.com/

Scopus [Электр, рес-с]. Режим доступа: http://www.info.sciverse.com/scopus

Wolfram Alpha [Электр. рес-с]. Режим доступа: http://www.wolframalpha.com/.