

**Пояснительная записка**

        Современный учебный процесс направлен не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка. Обучение по новым образовательным стандартам предусматривает организацию дополнительного образования, которая способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта. Одним из ключевых требований к биологическому образованию в современных условиях и важнейшим компонентов реализации ФГОС является овладение учащимися практическими умениями и навыками, проектно – исследовательской деятельностью.

Дополнительное образование является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Она дает возможность предоставлять учащимся широкий спектр знаний, направленных на развитие и выявление индивидуальных особенностей ребенка. Занятия в системе воспитательной работы по биологии способствуют развитию интеллектуальной одаренности учащихся, взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования в школе и воспитания в семье. Применение игровой методики и современных технологий для развития интеллекта позволит школьникам самостоятельно получать более глубокие знания по отдельным, интересным для них темам, демонстрировать их в интеллектуальных соревнованиях. Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации программы дополнительного образования позволяет создать условия:

• для расширения содержания школьного биологического образования;

• для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;

• для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

• для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности. Применяя цифровые лаборатории  по  биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов.

**Основная цель:** всестороннее развитие познавательных способностей и организация досуга обучающихся, расширение их кругозора и повышение мотивации к учению.

**Задачи:**

- образовательная: расширять кругозор, повышать интерес к предмету, популяризация интеллектуального творчества;

 - развивающая: развивать логическое мышление, наблюдательность, умения устанавливать причинно — следственные связи, умения рассуждать и делать выводы, пропаганда культа знаний в системе духовных ценностей современного поколения;

- воспитательная: развивать навыки коммуникации и коллективной работы, воспитание понимания эстетической ценности природы и бережного отношения к ней, объединение и организация досуга учащихся.

Программа строится на основе следующих принципов:

 - равенство всех участников;

- добровольное привлечение к процессу деятельности;

- чередование коллективной и индивидуальной работы;

 - свободный выбор вида деятельности; - нравственная ответственность каждого за свой выбор, процесс и результат деятельности;

- развитие духа соревнования, товарищества, взаимовыручки;

- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

**Метапредметные связи.**

         освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

         формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

         определять наиболее эффективные способы достижения результата;

         формирование умения понимать причины успеха/неуспеха деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

         освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;

         овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений;

         готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

         определение общей цели и путей её достижения;

         умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;

         осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;  овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

**Общая характеристика программы.**

  Программа носит развивающий характер, целью которой является формирование поисково-исследовательских, коммуникативных умений школьников, интеллекта учащихся. Важнейшим приоритетом является формирование общеучебных умений и навыков, которые предопределяют успешность всего последующего обучения ребёнка. Развитие личностных качеств и способностей обучающихся опирается на приобретение ими опыта разнообразной деятельности: учебно-познавательной, проектно-исследовательской, практической, социальной.

  Занятия разделены на теоретические и практические. Причём деятельность может носить как групповой, так и индивидуальный характер.

 Деятельность школьников при освоении программы имеет отличительные особенности:

   - практическая направленность, которая определяет специфику содержания и возрастные особенности детей;

  - групповой характер работ будет способствовать формированию коммуникативных умений, таких как умение, распределять обязанности в   группе, аргументировать свою точку зрения и др.;

  - в содержание деятельности заложено основание для сотрудничества детей с членами своей семьи, что обеспечивает реальное взаимодействие семьи и школы;

 - реализует задачу выявления творческих способностей, склонностей и одаренностей к различным видам деятельности посредством  вовлечения их в творческую деятельность.

**Актуальность программы** заключается в формировании мотивации к целенаправленной познавательной деятельности, саморазвитию, а также личностному и профессиональному самоопределению учащихся.

**Практическая направленность** содержания программы «Шаги в экспериментальную биологию» заключается в том, что содержание курса обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем использовать их как в процессе обучения в разных дисциплинах, так и в повседневной жизни для решения конкретных задач.

**Формы занятий**: беседа, коллективные и индивидуальные исследования  естественнонаучного направления, самостоятельная работа, выступление, участие в конкурсах, создание проектов и т.д. Данные формы работы дают детям возможность максимально проявлять свою активность, изобретательность, творческий и интеллектуальный потенциал и развивают их эмоциональное восприятие.

**Место данного курса в учебном плане.**

Программа рассчитана на 1 год  обучения (34 часа  в год, 1 час в неделю). Занятия по программе проводятся во внеурочное время

**II. Результаты освоения и планируемые результаты**

**Планируемые результаты программы.**

В результате освоения программы обучающиеся на ступени основного общего образования:

 - получат возможность расширить, систематизировать и углубить исходные представления о природных объектах и явлениях как компонентах единого мира, овладеют основами практико-ориентированных знаний о природе, приобретут целостный взгляд на мир;

 - познакомятся с некоторыми способами изучения природы, начнут осваивать умения проводить наблюдения, ставить опыты, научатся видеть и понимать некоторые причинно-следственные связи в окружающем мире;

- получат возможность научиться использовать различные справочные издания (словари, энциклопедии, включая компьютерные) и литературу о природе с целью поиска познавательной информации, ответов на вопросы, объяснений, для создания собственных устных или письменных высказываний.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.**

В соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы общего образования Федерального государственного образовательного стандарта обучение направлено на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные результаты** отражаются в индивидуальных качественных свойствах учащихся, которые они должны приобрести в процессе освоения учебного предмета:

 - учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;

- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

 - способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

 - чувство прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с природными объектами.

**Метапредметные  результаты** характеризуют уровень сформированности универсальных способностей учащихся, проявляющихся в познавательной и практической деятельности:

- использование справочной и дополнительной литературы;

 - владение цитированием и различными видами комментариев;

- использование различных видов наблюдения;

- качественное и количественное описание изучаемого объекта;

 - проведение эксперимента;

**Предметные результаты** характеризуют опыт учащихся, который приобретается и закрепляется в процессе освоения программы:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета; - проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;

- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;

- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.

**В процессе прохождения программы должны быть достигнуты следующие результаты:**

**1 уровень результатов: «Приобретение социальных знаний»**

 1) **личностные качества:** - уважительное отношение к труду и творчеству своих товарищей; - формирование эстетических чувств, познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы;

2) **универсальные способности** - умение видеть и понимать значение практической и игровой деятельности;

3) опыт в проектно-исследовательской деятельности

 -умение работать с разными источниками информации; - овладение составляющими исследовательской и научно-практической деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

 -формирование интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.) и эстетического отношения к живым объектам;

 - знание основных принципов и правил отношения к живой природе.

**2 уровень результатов: «Формирование ценностного отношения к социальной реальности»**

 1) **личностные качества:**

 - навыки индивидуальной деятельности в процессе практической работы под руководством учителя;

- навыки коллективной деятельности в процессе совместной творческой работы в команде одноклассников под руководством учителя;

- умение сотрудничать с товарищами в процессе совместной деятельности, соотносить свою часть работы с общим замыслом;

2) **универсальные способности:**

 - способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- способность передавать эмоциональные состояния и свое отношение к природе, человеку, обществу;

3) **опыт в проектно-исследовательской деятельности:**

- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;

- умение осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном; оценка результатов работы — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

**3 уровень результатов**: **«Получение самостоятельного общественного действия»**

1) **личностные качества:**

- умение обсуждать и анализировать собственную деятельность и работу одноклассников с позиций задач данной темы, с точки зрения содержания и средств его выражения;

2) **универсальные способности:**

 - умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;

- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;

3**) опыт в проектно-исследовательской деятель**ности:

- выражение в игровой деятельности своего отношения к природе

**Обучающиеся смогут:**  узнавать животных и птиц в природе, на картинках, по описанию;

  применять теоретические знания при общении с живыми организмами и в практической деятельности по сохранению природного

 окружения и своего здоровья;  ухаживать за культурными растениями и домашними животными;

  доказывать, уникальность и красоту каждого природного объекта;

  заботиться об оздоровлении окружающей природной среды;

  предвидеть последствия деятельности людей в природе;

  осуществлять экологически сообразные поступки в окружающей природе;

  ставить простейшие опыты с объектами живой и неживой природы.

**Содержание программы**

**Модуль «Биотехнология» 6-8 классы**

1. ***Биотехнология (4 часа)***

Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы. Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».

Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы оптимизации питательных сред.

1. ***Микробиология (12 часов)***

Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Лабораторная работа «Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных культур микроорганизмов, используя простой метод окраски» Лабораторная работа «Определение типа клеточной стенки методом окрашивания по Граму» (при наличии реактивов).

Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов. Лабораторная работа «Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий». Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями. Лабораторная работа

«Посев смыва с рук на чашки Петри». Лабораторная работа «Выделение чистой культуры бактерий. Метод разведений. Метод истощающего штриха». Лабораторная работа «Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки».

Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действий антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума. Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления антибиотиков» Исследовательская работа «Поиск микроорганизмов обладающих антагонистической активностью».

Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик. Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности».

Микроорганизмы в агробиотехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами. Исследовательская работа «Выделение бактерий полезных для растений».

1. ***Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (12 часов)***

*Плесневые грибы продуценты* биологически активных веществ.

Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Лабораторная работа «Подсчет клеток дрожжей в камере Горяева». Лабораторная работа «Обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа». Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплив. Получение целевых белков в дрожжах.

Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов. Лабораторная работа «Наблюдение размножения дрожжевых клеток». Практическая работа «Получение творога и кефира на основе молочнокислых бактерий». Практическая работа «Основные виды кваса и их характеристика»

«Дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для производства кваса». Практическая работа «Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях». Практическая работа «Методы оценки свойств хлебопекарных дрожжей. Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей». Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на качество биотехнологической продукции (квас, кефир, сыр, хлеб и др.)».

Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод. Исследовательская работа

«Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (Chlorella vulgaris)».

1. ***Биотехнологии в животноводстве (8 часов)***

Доместикация основные домашние животные; современные экспериментах по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева). Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».

Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).

Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных. Положительное и побочное (отрицательное) воздействии антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов. Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание». Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции».

1. ***Биотехнологии в растениеводстве (10 часов)***

Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».

Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.

Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения. Образование опухолей у растений. Агробактериальная трансформация: Тi-плазмиды. Гены Т-ДНК. Молекулярно-генетические механизмы трансформации. Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas).

Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений.

Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений)».

**Модуль «Биотехнология» 6-8 классы (34 часа)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Темы** | **Основное содержание** | **Деятельность школьников** |
| **Тема 1. Биотехнология –**  **2 часа** | Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы. Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности.  Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы оптимизации питательных сред. | Практическая работа  «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни». |
| **Тема 2. Микробиология -**  **10 часов** | Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий.  Морфология бактерий. Простые  и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение.  Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии.  Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов.  Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями.  Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действий  антибиотиков. Бактерии, которые могут разлагать  пластик. Микроорганизмы в агробиотехнологии.  Искусственные ассоциации  растений с микроорганизмами | Практика. **Лабораторная работа**  «Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных культур микроорганизмов, используя простой метод окраски».  **Лаб/ работа** «Определение типа клеточной стенки методом окрашивания по Граму» (при наличии реактивов).  **Лаб/ работа** «Посев смыва с рук на чашки Петри».  **Лаб/работа**  «Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки».  **Лаб/ работа**  «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления антибиотиков.  **Исслед/ работа** «Выделение бактерий полезных для растений». |
| **Тема 3.**  Эукариотические  организмы в  биотехнологии  (плесневые грибы,  дрожжи,  водоросли)) -  **9 часов** | Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии.Технологии хлебопечения,  специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплив. Получение целевых белков в дрожжах. Особен ности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов. Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки.  Активный ил и входящие в него  микроорганизмы. Использование  водорослей в очистке сточных вод. | **Лаб/ работа** «Обнаружение продуктов спиртового брожения: этиловогоспирта и углекислого газа».  **Лаб/ работа** «Наблюдение размножениядрожжевых клеток».  **Пр/ работа** «Получение творога и кефира на основе молочнокислых бактерий».  **Пр/ работа** «Сравнительный анализ развитиядрожжей в аэробных и анаэробныхусловиях».  **Пр/ работа**«Методы оценки свойств  Хлебопекарных дрожжей.  Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей».  **Ис/ работа** «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (Chlorella vulgaris)». |
| **Тема 4. Биотехнологии в животноводстве –**  **7 часов** | Доместикация основных домашних животных; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева).  Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование.  Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных. Положительное и побочное (отрицательное) воздействии антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов. | Дискуссия  «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются?  Можно ли считать таракана одомашненным животным?».  Практическая работа  «Методика клонирования (моделирование на бумаге).  Практическая работа  «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание».  Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции». |
| **Тема 5.**  **Биотехнологии в растениеводстве –**  **6 часов** | Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис,  трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.  Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что  такое генетическая инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения. Образование опухолей у растений.  Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений. | Практическая работа  «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».  Практическая работа  «Геномные ножницы  (моделирование работы системы  CRISP-Cas).  Исследовательская  работа «Выращивание  растений в пробирке»  (можно воспользоваться  Результатами предыдущих  экспериментов по составлению  питательных растворов для  растений). |

**Учебно-тематический план:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел.Темы** | | **Дата проведения** | **Количество часов** | | **Всего**  **часов** |
| **Теория** | **практика** |
| 1 | ***Биотехнология-2 часа*** | |  |  |  |  |
|  | Понятие биотехнологии Пр/ работа  «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни». | |  |  | 1 | 1 |
| Исследование новых источников сырья .  Методы оптимизации питательных сред. | |  |  | 1 | 1 |
| 2 | ***Микробиология-10 часов*** | |  |  |  |  |
|  | Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. | |  | 1 |  | 1 |
| Морфология бактерий. Простые  и сложные методы окрашивания бактерий. **Лаб/ работа** «Определение типа клеточной стенки методом окрашивания по Граму» (при наличии реактивов). | |  |  | 2 | 2 |
| Фототрофные и хемотрофные бактерии.  **Лаб/ работа** «Посев смыва с рук на чашки Петри». | |  |  | 1 | 1 |
| Патогенные бактерии. **Лаб/работа**  «Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки». | |  |  | 2 | 2 |
| Война бесконечности: антибиотики против бактерий. **Лаб/ работа**  «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления  антибиотиков». | |  |  | 2 | 2 |
| Микроорганизмы в агробиотехнологии. **Исслед/ работа** «Выделение бактерий полезных для растений». | |  |  | 2 | 2 |
| 3 | ***Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли)- 9 часов*** | |  |  |  |  |
|  | Плесневые грибы продуценты  биологически активных веществ | |  | 1 |  | 1 |
| Общая характеристика дрожжей  **Пр/ работа** «Сравнительный анализ развитиядрожжей в аэробных и анаэробныхусловиях». | |  | 1 | 1 | 2 |
| Технологии хлебопечения,  специализированные расы дрожжей. **Лаб/ работа** «Наблюдение размножениядрожжевых клеток». | |  | 1 | 1 | 2 |
| Водоросли – перспективный  объект для производства белка и  углеводов. Биотехнологические  методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств | |  | 1 | 1 | 2 |
| **Ис/ работа** «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (Chlorella vulgaris)». | |  |  | 2 | 2 |
| 4 | ***Биотехнологии в животноводстве-7 часов*** | |  |  |  |  |
|  | Дискуссия  «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком и одомашниваются?  Можно ли считать  таракана одомашненным животным?». | |  |  | 1 | 1 |
|  | Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. П/ р  «Методика клонирования (моделирование на бумаге). |  | | 1 | 1 | 2 |
|  | Основные болезни животных и основных мерах борьбы с ними. Практическая работа  «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание». |  | | 1 | 1 | 2 |
|  | Положительное и побочное (отрицательное) воздействии антибиотиков на организм в ходе лечения животных. Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции». |  | | 1 | 1 | 2 |
| 5 | ***Биотехнологии в растениеводстве -6 часов*** |  | |  |  |  |
|  | История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений. |  | |  | 1 | 1 |
|  | Основные методы селекции. Гибридизация. Практическая работа  «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха». |  | |  | 1 | 1 |
|  | Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений. Практическая работа  «Геномные ножницы |  | |  | 1 | 1 |
|  | Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: |  | |  | 1 | 1 |
|  | Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений. Исследовательская  работа «Выращивание растений в пробирке» |  | | 1 | 1 | 2 |

**Формы аттестации / контроля**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные графические изображения), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа их продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта.

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий - оценка промежуточных достижений используется как инструмент положительной мотивации, для своевременной коррекции деятельности учащихся и учителя;осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии;

взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;

текущая диагностика и оценка педагогом деятельности обучающихся; итоговый контроль проводится в конце всего курса в форме публичной защиты творческих работ (индивидуальных или групповых) – отчёта по работе. На основе творческих работ проводятся конкурсы и выставки.

**Методические материалы**

Материал курса представлен образовательными модулями, каждый из которых заканчивается практикумом. При этом теоретические занятия по модулям содержат в себе практический элемент, подразумевающий обрабатывание на лекционных занятиях по теме демонстрируемые навыки, таким образом идёт начальное закрепление теоретических вопросов на практике.

Последующий после модуля практикум является формой самостоятельной работы обучающихся над заданиями – практической работы на компьютере и творческие работы.

В ходе выполнения индивидуальных работ, педагог консультирует обучающихся и при необходимости оказывает им помощь. Выполняя практические задания, обучающиеся не только закрепляют навыки работы с программами, но и развивают свои творческие способности. Каждое занятие начинается с мотивационного этапа, ориентирующего обучающегося на выполнение практического задания по теме.

Одной из форм работы могут быть занятия – семинары (занятия- исследования), где обучающиеся, разбившись на группы, самостоятельно исследуют определенные возможности программы, затем обмениваются полученными знаниями. В итоге обучающиеся должны овладеть полным спектром возможностей работы с программой.

***Методы обучения:***

Наглядные: использование технических средств.

Словесные: беседа, инструктаж

Практические: практические занятия, анализ и решение.

**Список литературы**

**Интернет-ресурсы**

1. <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra21c.htm> — биологическое разнообразие России.
2. [http://www.wwf.ru](http://www.wwf.ru/) — Всемирный фонд дикой природы (WWF).
3. <http://edu.seu.ru/metodiques/samkova.htm> — интернет-сайт «Общественные ресурсы образования»
4. [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/)— экологическое образование детей и изучение

природы России