

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ №67»**

Рассмотрено на методическом
объединении учителей
естественнонаучных
дисциплин
«27» 03 2024
г.
Протокол № 4

Согласовано на
педагогическом совете лицея
«28» 03 2024
г.
Протокол № 4

Утверждено
Приказ № 125
от «20» 06 2024
г.
Директор Е.Б. Дмитриева



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Прикладная биология»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составители программы: заместитель директора по УВР,
Безсинная Наталья Игоревна

2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Прикладная биология» (далее Программа) реализуется в соответствии с естественнонаучной направленностью образования. Программа опирается на основные нормативные документы:

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196);
- О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242);
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №67».

Одним из приоритетных направлений является развитие естественнонаучной сферы. Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы детского технопарка «Кванториум» и предполагает работу учащихся в лаборатории по биологии, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.

Таким образом, новизна и актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биолого-экологических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Направленность программы – естественнонаучная, программа охватывает большой круг естественнонаучных исследований и выходит далеко за рамки учебной программы по биологии.

Цель программы: приобщение учащихся к прикладной научно-исследовательской работе в сфере биологии.

Программа направлена на решение следующих **задач:**

Предметные:

- способствовать формированию представлений о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования;
- формировать навыки работы с микроскопом и микропрепаратами;
- формировать умения графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу;
- познакомить учащихся с основными представителями микромира и с микроскопическим строением доступных для исследования макрообъектов;
- познакомить с систематикой исследуемых объектов.

Метапредметные:

- формировать приемы, умения и навыки по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов;
- развивать самостоятельность при ведении учебно-познавательной деятельности;
- формировать навык работы со справочной научной и научно-популярной литературой (поиск и отбор необходимого материала);
- развивать умение обучать сверстников порядку работы с микроскопом (объяснять особенности устройства и принципы функционирования).

Личностные:

- воспитывать интерес к миру живых существ;
- воспитывать ответственное отношение к порученному делу;
- развивать эмоциональную сферу и восприятия, способствовать сохранению чувства удивления, восхищения открывающимися гранями красоты природы при созерцании микромира;
- воспитывать потребность в познании;
- воспитывать уважительное отношение к объектам природы;
- способствовать повышению рейтинга природы в системе ценностей подростка.

Уровень сложности – стартовый. Данная программа закрепляет мотивацию к изучению биологии за счет практических занятий с использованием цифровых лабораторий.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность индивидуального образовательного маршрута;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Разновозрастный характер объединений;
- Возможность проектной и/или исследовательской деятельности;
- Возможность сетевой и/или дистанционной формы реализации программы.

Программа строится на следующих дидактических принципах:

- доступности – соответствие возрастным и индивидуальным особенностям;

- наглядности – иллюстративность, наличие дидактического материала;
- научности – обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы;
- «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных творческих работ.

При организации образовательного процесса в рамках программы «Прикладная биология» (Проектная группа) определяющими являются следующие **принципы обучения**:

- принцип единства обучения, воспитания и развития, данный принцип подразумевает, что обучение в рамках программы будет одновременно и равноценно направлено как на развитие предметных компетенций обучающегося, увеличение количественного и качественного показателя его знаний в области естественных наук, так и на его развитие как личности, выявление индивидуальных особенностей и раскрытие творческого потенциала;

- принцип сознательной активности, согласно которому учебный процесс носит динамический и деятельностный характер, обучающиеся активно вовлечены в образовательную деятельность, мотивированы на получение новых знаний и освоение новых компетенций;

- принцип наглядности, который предполагает вовлечение всех органов чувств для обучения путем активного использования на занятиях наглядных пособий, мультимедийных средств, проведения лабораторно-практических работ, демонстраций и т.д.;

- принцип научности и объективности, согласно которому содержание образования отражает состояние современных наук;

- принцип доступности, согласно которому обучение в Биоквантуме должно вестись на доступном для понимания обучающихся уровне, стимулируя и поддерживая интерес к предмету;

- принцип прочности усвоения знаний, который подразумевает, что обучающиеся в процессе освоения программы не только прочно усвоят предложенный материал, но и смогут умело им воспользоваться;

- принцип взаимосвязи теории с практикой, при котором учитывается необходимость подготовки обучающихся к правильному использованию научных знаний в разнообразных практических ситуациях.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся 13-15 лет. Набор в группу осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений. Возрастные особенности учащихся обуславливают мотивацию на профессионально-ориентированное общение, продуктивную творческую деятельность.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы 15 часов, срок освоения – 15 недель.

Формы обучения и формы организации обучения: очное. Основной формой обучения является занятие.

Режим занятий. Один раз в неделю, продолжительность – 1 учебный час. Учебный час составляет – 45 минут.

Структура занятия.

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

II этап. Основная часть.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Физкультминутка.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Ожидаемые результаты и формы их проверки

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные:

- формирование профессионального самоопределения, знакомство с миром профессий, связанных с применением цифровых лабораторий в области биологии;
- формирование умения работать в команде;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности

Предметные:

- формирование понятия о цифровых лабораториях в области биологии;
- формирование основных приёмов использования цифровых лабораторий в области биологии.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель, создавать творческие работы, планирования достижения этой цели, создания вспомогательных эскизов в процессе работы;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формирование навыков анализа и самоанализа;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

Диагностика результатов обучения

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

В качестве отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

- готовые работы (рефераты, доклады и т.д.);
- практические работы;
- биологические задачи;
- фото и видеоматериалы;
- сертификаты, грамоты, дипломы;

- материалы тестирования;
- протоколы конкурсов, конференций, олимпиад.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.

В качестве форм предъявления и демонстрации образовательных результатов используются:

- аналитические справки по результатам входного (диагностика на начало учебного года), промежуточного и итогового тестирования;
- участие обучающихся в массовых мероприятиях, конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях естественнонаучной направленности;
- итоговый отчет за год;
- поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы детского технопарка «Кванториум» и предполагает работу учащихся в лаборатории по биологии, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.

Информационное обеспечение программы: видео-, фото-, интернет источники, учебные пособия, методические материалы.

Учебно-тематический план программы «Прикладная биология»

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Форма аттестации/контроля
1	Введение	1	1	0	Входная диагностика
2	Рациональное природопользование	1	1	0	
3	Сельскохозяйственное производство	2	1	1	
4	Фундаментальная и прикладная генетика	1	1	0	
5	Микробиология	2	1	1	
6	Разделы биотехнологии	2	1	1	
7	Медицина и здравоохранение	2	1	1	
8	Бионика	1	2	0	
9	Космическая биология	1	1	0	
10	Физико-химическая биология	2	1	1	Промежуточная диагностика/

					Итоговая диагностика
	Итого	15	11	5	

Календарно-учебный график

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	1 год обучения	15	15	15	15 занятий по 1 часу

Содержание программы

1. Введение

Теория. Структура прикладной биологии. Сущность прикладной биологии как науки и ее перспективы для НТП. Взаимосвязь теоретической и конструктивной деятельности. Вклад выдающихся ученых-биологов в науку.

2. Рациональное природопользование

Теория. Понятие об экологическом мониторинге. Экспертная оценка качества окружающей среды. Мировые природные ресурсы и их использование человеком. Биоресурсы и продукты их переработки. Переработка вторичных ресурсов. Охрана редких и исчезающих видов. Заповедники и заказники, национальные парки, зоопарки. Причины и результаты акклиматизации и реакклиматизации организмов. Концепция устойчивого развития. Оценка экологического состояния территории, прилегающей к школе.

3. Сельскохозяйственное производство

Теория. Растениеводство. Растения пищевого и технического использования. Создание высокопродуктивных и устойчивых агроценозов. Мелиорация. Регуляторы роста растений. Химические и биологические методы защиты растений. Минеральное питание растений, удобрения и их применение. Гидропоника. Защищенный грунт. Интродукция растений и ее практическое значение. Животноводство. Роль животных в жизни человека. Доместикация и акклиматизация животных. Биология сельскохозяйственных животных. Содержание животных. Ветеринария. Практика. Распознавание минеральных удобрений.

4. Фундаментальная и прикладная генетика

Теория. Разделы фундаментальной генетики: классическая (формальная) генетика, цитогенетика, молекулярная генетика (в том числе, генетика ферментов и иммуногеника), генетика мутагенеза (в том числе, радиационная и химическая генетика), эволюционная генетика, геномика и эпигеномика, генетика индивидуального развития и эпигенетика, генетика поведения, генетика популяций, экологическая генетика (в том числе, генетическая токсикология), математическая генетика. Генетика и ее прикладной аспект. Разделы прикладной генетики человека (экологическая генетика, фармакогенетика, генетическая токсикология), изучающие генетические основы здравоохранения. Рекомендации прикладной генетики для применения генетических знаний в селекции, генной инженерии и других разделах биотехнологии, в деле охраны природы.

5. Микробиология

Теория. Свойства микроорганизмов, определяющие их разнообразие и крупномасштабное производство. Питательные среды. Микробиологический синтез.

Селекция микроорганизмов, возможности генной инженерии в создании новых штаммов. Культивирование микроорганизмов. Микробиологическая промышленность. Использование микроорганизмов в народном хозяйстве. Практика. Получение кисломолочных продуктов.

6. Разделы биотехнологии

Теория. Биотехнология и ее особенности. Основные этапы развития биотехнологии. Разделы биотехнологии: промышленная микробиология, технологическая биоэнергетика, биогидрометаллургия, экологическая биотехнология, медицинская биотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, инженерная энзимология, клеточная и генетическая инженерия. Роль генной инженерии и молекулярной генетики в развитии биотехнологии. Биотехнология XXI века: стволовые клетки. Очистка окружающей среды от загрязнений и биотехнологические способы утилизации отходов. Перспективы развития биотехнологии. Практика. Выявление источников мутагенов в окружающей среде и оценка их влияния на организм.

7. Медицина и здравоохранение

Теория. Болезни века. Достижения современной медицины: медико-генетические консультации, автоматизация в медицинской диагностике и реанимации, протезирование, трансплантация, экстракорпоральное оплодотворение и др. Природная очаговость заболеваний. Работа санитарно-эпидемиологических станций. Народная медицина. Знхарство и его вред. Практика. Оказание первой медицинской помощи пострадавшему.

8. Бионика

Теория. Понятие о бионике. Синтез биологических и технических знаний. Методы бионических исследований. Использование особенностей строения живых организмов в бионике: архитектурная бионика, нейробионика, эхолокация и электролокация, биогидродинамика и биоаэродинамика, биомеханика. Биокбернетика – моделирование биологических процессов и жизненных форм. Нанотехнологии в бионике. Перспективные задачи бионики.

9. Космическая биология

Теория. Научные направления космических исследований: экзобиология, гравитационная биология, космическая микробиология, космическая радиобиология, космическая физиология, космическая генетика, космическая биотехнология. Космонавт – биолог-исследователь. Жизнь и работа в космосе. Достижения космической медицины.

10. Физико-химическая биология

Теория. Физические приборы и физико-химические методы исследования в биологии: использование радиоактивных изотопов, рентгеноструктурного анализа, электронной микроскопии, фракционирования и др. Практика. Физические приборы в биологии.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по программе будут проходить в кабинете №5.

Форма аттестации: промежуточная аттестация осуществляется в процедурной форме – наблюдение. Оценочные материалы: критерии оценки достижения планируемых результатов (чек лист).

Методическое обеспечение: компьютер с мультимедиа проектором, интерактивная доска. Приборы – микроскопы. Набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных работ по биологии.

Кадровое обеспечение: учитель биологии А.Н. Калинин; советник по воспитанию Е.М. Шилкова; заместитель директора по УВР, Н.И. Безсинная.

Формы реализации: очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Список информационных ресурсов

Для педагогов:

Основная:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. – 160 с.
2. Калинин Ф.Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений – Киев: Наукова думка, 1992.
3. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под. ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.

Дополнительная:

1. Елинов Н.П. Основы биотехнологии: Учеб. – СПб. 1995.
2. Г.М. Муромцев, Р.Г. Бутенко, Т.И. Тихоненко, М.И. Прокофьев. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: Учеб. – М.: Агропромиздат., 1990
3. Хавкин Э.Е. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными растениями // Биотехнология и трансгенетика. – 1999-2000. Т.1. С.3 – 4.
4. Гамбург К.З., Рекославская Н.И., Швецов С.Г. Ауксины в культурах тканей и клеток растений – Новосибирск: Наука, 1990.
- 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., Балуква 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. Скрабина, 2007.
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.