

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Леушинская средняя общеобразовательная школа**

Утверждено
приказом по школе
от «__» _____ 2018г. № ____
На основании протокола заседания
методического совета школы
от «__» _____ 2018г. № ____

**ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ 10 КЛАСС**

«Удивительный мир биологии»

на 2018-2019 учебный год

17 часов в год

Разработчик программы:
учитель биологии
МКОУ Леушинская СОШ
Шевелева Ольга Александровна

Леуши 2018 год

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

стр.

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план курса	6
3. Содержание программы курса	11
4. Планируемые результаты изучения элективного курса	13
5. Используемая литература	15
6. Рекомендуемые темы рефератов.....	16

Пояснительная записка.

Мельчайшие представители живого мира – бактерии, низшие грибы, простейшие животные и одноклеточные растения изучаются в школьном курсе на протяжении небольшого количества учебных часов, поэтому введение элективного курса позволит углубить знания учащихся по данному разделу биологии, познакомить их с современными направлениями микробиологии, поможет сориентироваться в мире профессий, связанных с биологией.

Изучение микроскопических организмов невозможно без микроскопа, а работа с ним всегда вызывает особый интерес. Исследование живых объектов на занятиях, постановка с ними опытов активизируют познавательную деятельность школьников, развивают практические умения, углубляют связь теории с практикой. Эти навыки необходимы для учащихся, которые выбрали химико-биологический профиль в старшей школе и планируют дальнейшее обучение в медицинских и биологических ВУЗах. Повышение уровня знаний в области микробиологии влечет за собой неизменно и повышение культурного уровня учащихся, т.к. на занятиях по микробиологии затрагиваются многие понятия из области знаний об инфекционных заболеваниях, вирусологии и микологии.

Программа элективного курса состоит из разделов: пояснительная записка; учебно-тематический план курса, содержание программы курса, методические рекомендации; дополнительная литература; темы индивидуальных и исследовательских работ учащихся.

Краткая аннотация: этот курс был создан в связи с уменьшением количества часов на изучение различных царств живой природы в школьной программе.

Появилась возможность повторить и углубить знания по микробиологии ученикам 10 классов, а также сформировать практические навыки работы с микроскопом, развить исследовательские умения обучающихся, познакомиться с предметом генной и клеточной инженерии, вирусологии.

Учебный предмет: биология.

Уровень образования школьников: ученики общеобразовательной школы 10 класса (базовый уровень).

Форма учебной работы: элективная.

Основное учебное пособие: Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).

Место элективного курса в школьном учебном плане: Элективный курс рассчитан на учащихся 10 класса по выбору. Занятия проводятся по 1ч в неделю, в течение года.

Цель курса: расширение кругозора учащихся о мельчайших представителях живого мира.

Задачи: - познакомить с историей развития микробиологии;
- сравнить строение одноклеточных представителей различных царств: бактерий, растений, животных и грибов;
- формировать практические навыки работы с микроскопом и лабораторным оборудованием;
- развить исследовательские умения.

Знания: - об историческом развитии микробиологии от простейших увеличительных приборов до электронного микроскопа;
- об особенностях строения представителей различных царств живого мира;
- о значении изученных организмов в природе и жизни человека.

Умения и навыки: - самостоятельно готовить микропрепараты;
- выращивать культуры различных бактерий и плесневых грибов;
- изучать и описывать представителей различных царств;
- наблюдать и сравнивать результаты биологического эксперимента.

Формы и методы обучения:

- лекции с элементами беседы;
- работа с дополнительной литературой и сообщения учащихся;

- лабораторный практикум;
- практические работы с элементами поисковой деятельности;
- написание и защита проектов по изучаемой проблеме;

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты обучения:

- 1) реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- 3) сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области микробиологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

Метапредметными результатами программы по микробиологии в 10 классе являются:

- 1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- 2) умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- 3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- 4) умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметными результатами освоения программы по микробиологии в 10 классе являются:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:
 - выделение существенных признаков биологических объектов (клеток: растительных и животных, доядерных и ядерных, половых и соматических; организмов: одноклеточных и многоклеточных) и процессов (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение);
 - объяснение роли микробиологии в формировании научного мировоззрения; вклада микробиологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие и здоровья человека; влияния мутагенов на организм человека, наследственных заболеваний, мутаций.
 - приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды;
 - умение пользоваться микробиологической терминологией и символикой;
2. В ценностно-ориентационной сфере:
 - анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, микробиологической информации, получаемой из разных источников;
 - оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).
3. В сфере трудовой деятельности:
 - овладение умениями и навыками постановки микробиологических экспериментов и объяснения их результатов.
4. В сфере физической деятельности:

- обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); правил поведения в природной среде.

**Учебно-тематический план элективного курса по биологии на 2017-2018 учебный год –
17 часов в год.**

№	Дата проведения		Тема занятия	Основная характеристика деятельности обучающихся	Кол-во часов	Формы и методы работы
	план	факт				
1			Общие признаки и многообразие микроорганизмов	<u>Определяют</u> объект изучения микробиологии. <u>Характеризуют</u> краткую историю развития микробиологии. <u>Раскрывают значение</u> микробиологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира	1ч	Лекция с элементами беседы
1. Вирусы – 4 часов						
2			Строение вирусов	<u>Определяют</u> понятия: микромир, вирусы, бактериофаги. <u>Выделяют</u> особенности строения и размножения. <u>Раскрывают</u> значение в природе и жизни человека	1ч	Лекция, сообщения учащихся
3			Взаимодействие вируса и клетки. Вироиды и прионы.	<u>Характеризуют</u> меры профилактики распространения вирусных заболеваний. <u>Определяют</u> понятия: вирион, прионы. <u>Характеризуют</u> многообразие организмов	1 ч	Лекция с элементами беседы
4			Хозяева вирусов – бактерии, растения, животные и человек.	<u>Определяют</u> понятия: бактериофаги, нуклеопротеин, белковый капсид. <u>Характеризуют</u> многообразие организмов. <u>Сравнивают</u> Одноклеточные,	1 ч	Лекция

				<p>многоклеточные и колониальные организмы. <u>Определяют понятия:</u> андийская крапчатость картофеля, розеточной мозаики персика, пожелтения картофеля, латентной мозаики персика, рашпелевидности листьев черешни, оспы сливы. <u>Определяют понятия:</u> инфекционный фон, гены устойчивости. Метод прямой и косвенной диагностики: вирусных включений, электронной микроскопии, молекулярно-биологические методы: ДНК-зонды, серологическая индикация, растения- индикаторы.</p>		
5			Контрольная работа по теме «Вирусы»	Обобщение знаний по данному разделу	1ч	Выполнение тестовой работы.
2. Бактерии - 7 часов						
6			Морфология бактерий. Строение и размножение бактериальной клетки	Рассматривают понятия: Форма, цвет, величина, фактура бактериальных колоний. L-формы и R-формы бактерий	1ч	Лекция
7			Микроскопическое изучение бактерий- возбудителей молочно-кислого брожения	Рассматривают Методы изучения. Молочнокислые бактерии, дрожжи, анаэробные кокки, клостридии, бифидобактерии, кишечная палочка, лактобактерии. Продукты брожения.	1 ч	Лабораторная работа 1
8			Роль бактерий в экосистемах	<u>Характеризуют</u> обмен веществ и превращения энергии — свойство живых организмов. <u>Определяют понятия:</u> гомеостаз,	1 ч	Лекция

				пластический и энергетический обмен, его основные этапы: подготовительный этап, гликолиз, клеточное дыхание (анаэробное и аэробное дыхание).		
9			Фотосинтезирующие бактерии. Азотфиксирующие симбиотические бактерии	<u>Раскрывают</u> особенности обмена веществ у бактерий, фототрофы, фотосинтетическое фосфорилирование <u>Раскрывают</u> особенности обмена веществ у бактерий.	1 ч	Лабораторная работа 2,3
10			Бактерии – возбудители болезней растений. Бактерии – паразиты и симбионты животных. Нормобиота и бактерии-возбудители болезней человека	<u>Определяют понятия:</u> черный бактериоз, красный бактериоз, бактериальный ожог, кольцевая гниль, черная ножка, бактериоз, рябуха, туберкулез и др. <u>Определяют понятия:</u> Сибирская язва, столбняк, дифтерия, лептоспироз, чума, туляремия, европейская гнильца, сап, лептоспироз, орнитоз и др.	1 ч	Лекция Лабораторная работа 4
11			Антимикробные препараты и их использование	Определяют виды бактерий для изготовления антимикробных препаратов.	1 ч	Рассказ с элементами беседы
12			Контрольная работа по теме «Бактерии»	Обобщение знаний по данному разделу	1ч	Выполнение тестовой работы.
3. Микроскопические грибы – 5 часов						
13			Строение плесневых грибов. Половое и бесполое размножение грибов	<u>Определяют понятия:</u> fungi, особенности строения. Гифы грибов. <u>Раскрывают</u> особенности строения	1 ч	Лабораторная работа 5,6

				плесневелых грибов. <u>Характеризуют</u> Низшие и высшие грибы, ооспоры, амeboид, плазмoид, ризоморфы, мицелиальные шнуры, ризоморфы, столoны, склерoции и др. <u>Определяют понятия:</u> половое размножение. <u>Определяют понятия:</u> бесполое размножение, вегетативное размножение, кариокинез и цитoкинез.		
14			Дрожжевые грибы. Использование грибов в биотехнологии.	<u>Характеризуют</u> Стадии спиртового брожения. Верховое и низовое брожение.	1 ч	Лабораторная работа 7
15			Грибы – паразиты и симбионты растений, животных и человека	<u>Характеризуют</u> Грибы-паразиты, грибы - симбионты <u>Раскрывают</u> Паразиты растений – капустная белянка, яблонная медянка., микориза. <u>Характеризуют</u> Аскосфера пчелиная, парша, стригущий лишай, аспергиллез, кандидоз, микроспория. <u>Характеризуют</u> биотехнологию, ее достижения, перспективы развития. Получение кефира, сыра (рокфор, бри, камамбер)	1 ч	Лекция, эвристическая беседа, сообщения Лабораторная работа 8
16			Итоговое тестирование по темам «Вирусы. Бактерии. Грибы».	Обобщение знаний по всем разделам курса.	1ч	Выполнение тестовой работы.
17			Защита рефератов и исследовательских работ.	Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы,	1ч	Мини-конференция

				давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;		
--	--	--	--	--	--	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА (17 часов)

1. Общие признаки и многообразие микроорганизмов(1ч)

История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов. Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895г), немецкий ученый Роберт Кох(1843 – 1910г) основоположники современной микробиологии. Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.

2. Вирусы (4часов)

История открытия вирусов. Луи Пастер, Пауль Эрлих, Илья Ильич Мечников. Строение вирусов. Генетический паразитизм. Взаимодействие вируса и клетки. Вироиды и прионы. Бактериофаг. Лизогенная конверсия. Трансдукция. Методы диагностики вирусных болезней. Профилактика и лечение вирусных болезней. Иммунитет. Костный мозг, вилочковая железа (тимус), виды иммунитета, механизм иммунитета, фагоциты, интерфероны, нормальная микробиота.

Вирусные болезни:

1. Растений - табачная мозаика, курчавая карликовость и скручивание листьев картофеля, кольцевая и бурая пятнистость яблони, каменистость плодов груши и айвы, некроз плодов черешни и вишни, оспа и полосатая мозаика сливы, морщинистость земляники, желтуха свеклы, огуречная мозаика,
2. Животных – ящур, бешенство, энцефалит, миксоматоз, птичий грипп, коровья оспа
3. Человека – желтая лихорадка, грипп, полиомиелит, СПИД, гепатиты А и В, энцефалит, оспа, геморрагическая лихорадка, краснуха, герпес, корь

3. Бактерии (7 часов)

Условия жизни бактерий. Форма и строение бактериальных клеток. Внешние и внутренние структуры. Поведение бактерий. Способы питания. Распространение и значение бактерий. Роль бактерий в биосфере: бактерии гниения – минерализация органических веществ; бактерии почвенные – почвообразование; бактерии азотфиксирующие – обогащение почвы азотом; цианобактерии. Значение бактерий в жизни человека - положительная роль в хозяйственной деятельности: молочнокислые, бактерии брожения; отрицательная – гниение продуктов питания, патогенные бактерии возбудители болезней у человека, животных и растений. Методы борьбы с бактериями. Пастеризация, стерилизация, дезинфекция. Вакцины и иммунные сыворотки, антимикробные химические препараты, химиотерапия, антибиотики.

Лабораторные работы

№1 «Микроскопическое изучение бактерий-возбудителей молочно-кислого брожения»

№ 2 Фотосинтезирующие бактерии

№ 3 Азотфиксирующие симбиотические бактерии

№4 Бактерии – возбудители болезней растений

3. Микроскопические грибы (5ч)

Грибы представители особого царства живой природы. Признаки грибов. Классификация грибов(фикомицеты, сумчатые, базидиальные и др.) Особенности плесневых грибов. Морфология и размножение грибов. Значение плесневых грибов. Дрожжи. Строение и роль дрожжей в жизни человека.

Лишайники – симбиотические организмы. Строение лишайников. Классификация слоевища. Особенности размножения. Значение и роль лишайников в природе.

Лишайники как биоиндикаторы окружающей среды.

Экологические группы грибов: почвенные микробиоты, эндомикориза и экзомикориза, эндофиты, паразиты.

Грибные заболевания:

Растений – ржавчинные, головневые, мучнисторосяные, рак картофеля, кила капусты, плодовая гниль и парша яблони, серая гниль земляники, антракноз смородины.

Животных – парша, стригущий лишай.

Человека – аспергиллез, кандидоз, молочница, трихофития, стригущий лишай, парша, микроспория.

Грибы в биотехнологии – получение продуктов брожения, органических кислот, витаминов, белков, антибиотиков. Грибоводство.

Лабораторные работы

№5 Строение плесневых грибов

№6 Половое и бесполое размножение грибов

№7 Дрожжевые грибы

№8 Симбиоз грибов с растениями – лишайники

Планируемые результаты изучения элективного курса.

№	Обучающиеся научатся	
1.	Предметные результаты	
	<p>Раскрывать понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства живого; — методы исследования в микробиологии; — значение биологических знаний в современной жизни; — профессии, связанные с биологией; — уровни организации живой природы. <p>— состав, строение и функции органических веществ, входящих в состав живого; представления о молекулярном уровне организации живого;</p> <ul style="list-style-type: none"> — особенности вирусов как неклеточных форм жизни. — проводить несложные микробиологические эксперименты для изучения свойств органических веществ и функций ферментов как биологических катализаторов. <p>Объяснять:</p> <ul style="list-style-type: none"> — особенности строения клетки эукариот и прокариот; — функции органоидов клетки; — основные положения клеточной теории; — химический состав клетки; — клеточный уровень организации живого; — строение клетки как структурной и функциональной единицы жизни; — обмен веществ и превращение энергии как основу жизнедеятельности клетки; — рост, развитие и жизненный цикл клеток; — особенности митотического деления клеток: <p>— использовать методы микробиологической;</p> <p>Объяснять понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> — мейоз; — особенности индивидуального развития организма; — основные закономерности передачи наследственной информации; — закономерности изменчивости; — основные методы селекции растений, животных и микроорганизмов; — особенности развития половых клеток. — описывать организменный уровень организации живого; — раскрывать особенности бесполого и полового размножения организмов; — характеризовать оплодотворение и его биологическую роль. 	
2	Метапредметные результаты обучения	
	<p>Учащиеся смогут:</p> <ul style="list-style-type: none"> — определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; — классифицировать и самостоятельно выбирать критерии для классификации; — самостоятельно формулировать проблемы исследования и составлять 	

	<p>поэтапную структуру будущего самостоятельного исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> — при выполнении лабораторных и практических работ выбирать оптимальные способы действий в рамках предложенных условий и требований и соотносить свои действия с планируемыми результатами; — формулировать выводы; — устанавливать причинно-следственные связи между событиями, явлениями; — применять модели и схемы для решения учебных И познавательных задач; — владеть приёмами смыслового чтения, составлять тезисы и планы-конспекты по результатам чтения; — организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; — использовать информационно-коммуникационные технологии при подготовке сообщений, мультимедийных презентаций; — демонстрировать экологическое мышление и применять его в повседневной жизни. 	
3	Личностные результаты обучения	
	<ul style="list-style-type: none"> — Воспитание у учащихся чувства гордости за российскую микробиологическую науку; — осознание учащимися, какие последствия для окружающей среды может иметь разрушительная деятельность человека и проявление готовности к самостоятельным поступкам и действиям на благо природы; — умение реализовывать теоретические познания в повседневной жизни; — понимание значения обучения для повседневной жизни и осознанного выбора профессии; — признание права каждого на собственное мнение; — умение отстаивать свою точку зрения; — критичное отношение к своим поступкам, осознание ответственности за их последствия. 	
	Ученик получит возможность научиться	
	<p>Характеризовать сущности микробиологических процессов, явлений; применять умения определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;</p> <p>Устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений; выявлять общие и отличительные признаки; составлять схемы пищевых цепей; применять знания в измененной ситуации.</p> <p>Самостоятельно оперировать микробиологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления;</p> <p>Применять знания в новой ситуации; устанавливать причинно-следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания; обобщать и формулировать выводы;</p> <p>Решать микробиологические задачи, оценивать и прогнозировать микробиологические процессы, применять теоретические знания на практике.</p>	

Использованная литература.

- 1 Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Ширококов В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2003.
- 2 Бухар М.И. Популярно о микробиологии. – М.: Знание, 1989.
- 3 Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии. - М.: 1990г.
- 4 Семенов А.М., Логинова Л.Г. Микроорганизмы. Особенности строение и жизнедеятельности. // Биология в школе. - 1991. № 6.
- 5 Семенов А.М., Логинова Л.Г. Селекция микроорганизмов и использование их в биотехнологии. // Биология в школе. - 1993. №1
- 6 Яхонтов А.А. Зоология для учителя. - М.: Просвещение, 1982.
- 7 Янушкевич Л.В. Многообразие простейших //Биология в школе №4 2003г.
- 8 Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990.

Рекомендуемые темы рефератов для учащихся.

1. Сообщения:

- 1) Роберт Кох – один из основоположников современной микробиологии.
- 2) Луи Пастер - основатель современной микробиологии и иммунологии.
- 3) Жизнь и деятельность Александра Флеминга.

2. Работы исследовательского характера:

- 1) «Влияние факторов среды на рост и развитие молочнокислых бактерий».
- 2) «Влияние температурных условий на рост развитие плесневых грибов».
- 3) «Изменение видового состава простейших организмов в сенном настое».
- 4) «Изучение условий для жизнедеятельности дрожжевых грибков»
- 5) «Определение степени загрязнения воздуха по видовому составу лишайников».

Рецензия
на программу элективного курса
«Микробиология» 10-11 класс

Программа элективного курса «Микробиология» адресована учащимся 10-11 классов. Она нацелена на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Весьма скромное положение, которое занимают микроорганизмы в образовательных программах и учебных пособиях по биологии для средней школы, не соответствует современным требованиям к уровню микробиологического образования выпускников школы. Сложившееся противоречие нуждается в преодолении, а ознакомление учащихся с основами микробиологии целесообразно начинать уже в средней школе. Вышеизложенное обуславливает актуальность включения элективного курса «Микробиология» в программу биологического образования.

Весь объем предлагаемого учебного материала распределен по пяти главам.

Введение имеет цель, с одной стороны, ознакомить учащихся с наиболее общими признаками микроорганизмов, а с другой — дать представление о многообразии микромира. Три первых главы раздела программы элективного курса посвящены традиционным объектам микромира — вирусам, бактериям и грибам. В каждой из этих глав рассматриваются особенности организации соответствующей группы, ее роль в природных процессах и значение для человека.

Поскольку важнейшая отрасль биотехнологии — генетическая инженерия за сравнительно короткий срок из «чистой» науки превратилась в непосредственную производительную силу и заняла ведущую позицию в народном хозяйстве, четвертая глава программы посвящена исключительной роли использования микроорганизмов в развитии этого научного направления.

Микроскопические растения и животные обзорно рассматриваются в пятой главе настоящей программы. Поскольку эти группы микроорганизмов достаточно полно отражены в соответствующих разделах базовых дисциплин «Растения» и «Животные», в элективном курсе этот учебный материал предложен в качестве дополнительного.

Программа элективного курса «Микробиология» основана на интеграции знаний предметов естественнонаучного цикла (биологии, химии, физики, экологии), что становится возможным только на старшей ступени обучения в школе. Она предусматривает наряду с поиском, анализом и интеграцией необходимой информации, выполнение учащимися практических заданий, предложенные темы которых можно конкретизировать в соответствии с задачами элективного курса и имеющимися возможностями.

Интеграция теоретической и практической частей программы возможна в форме проектной деятельности учащихся. Выполненные учащимися проекты могут быть представлены на олимпиаду или научную конференцию, оформлены в виде публикации в сборнике исследовательских работ школьников. Технология реализации программы предусматривает использование учащимися научной и научно-популярной литературы, справочников, энциклопедий, видеофильмов, компьютерных программ, экспозиций музеев, лабораторного оборудования (как школьного, так и учреждений — партнеров школы).

