

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА  
для образовательных организаций (учреждений)  
Луганской Народной Республики

Биология

X-XI классы

Базовый уровень

Луганск  
2016

Утверждено  
Министерством образования и науки Луганской Народной Республики  
(приказ №483 от 27.12.2016)

Рассмотрено  
Научно-методическим советом  
Государственного учреждения Луганской Народной Республики  
«Научно-методический центр развития образования  
Луганской Народной Республики»  
(протокол №9 от 25 ноября 2016 г.)

**Составители:**

Анисимов В.С., учитель биологии Государственного учреждения «Луганская школа I-III ступеней №11», учитель-методист.

Бершадский А.Н., учитель биологии Государственного бюджетного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Алчевская общеобразовательная школа № 6», учитель-методист.

Володина И.В., учитель биологии Государственного бюджетного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Родаковская гимназия», старший учитель.

Коваленко С.И., учитель биологии Государственного учреждения «Луганская специализированная школа I-III ступеней №57», учитель-методист, заслуженный учитель Украины.

Конотоп Л.И., учитель биологии Государственного учреждения «Луганский лицей иностранных языков», учитель-методист.

Приемец Е.А., учитель биологии Государственного бюджетного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Георгиевская общеобразовательная школа I-III ступеней №1 Лутугинского района».

Ткачева Л.И., учитель биологии Государственного учреждения «Луганская школа I-III ступеней №18», учитель-методист.

**Общая редакция:**

Шайдурова С.О., методист Государственного учреждения «Луганский методический центр», учитель-методист.

Коваленко Е.А., методист отдела методики преподавания учебных дисциплин Государственного учреждения Луганской Народной Республики «Научно-методический центр развития образования Луганской Народной Республики», учитель-методист, заслуженный учитель Украины.

**Рецензенты:**

Гарская Н.А., доцент кафедры биологии животных Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент.

Бурякова Т.И., заместитель директора частного учреждения «Центр внешкольного образования «Луганская специализированная школа переводчиков», учитель-методист, заслуженный учитель Украины.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Статус документа

Примерная программа по биологии для 10-11 классов составлена на основе Государственного образовательного стандарта Луганской Народной Республики.

В ней учтены основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) образования и соблюдена преемственность с программой по биологии для основного общего образования.

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает примерную последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, а также логики учебного процесса.

Курс биологии на ступени среднего (полного) общего образования на базовом уровне направлен на формирование у учащихся знаний о живой природе, ее отличительных признаках — уровневой организации и эволюции, поэтому программа включает сведения об общих биологических закономерностях, проявляющихся на разных уровнях организации живой природы. Основу отбора содержания на базовом уровне составляют знания и умения, значимые для формирования общей культуры, определяющие адекватное поведение человека в окружающей среде, востребованные в жизни и практической деятельности.

В связи с этим на базовом уровне в программе особое внимание уделено содержанию, лежащему в основе формирования современной естественнонаучной картины мира. Основу структурирования содержания курса биологии в старшей школе на базовом уровне составляют ведущие идеи — отличительные особенности живой природы, ее уровневая организация и эволюция. В соответствии с ними выделены содержательные линии курса:

«Биология как наука. Методы научного познания»,  
«Клетка»,

«Организм»,  
«Вид»,  
«Экосистемы».

Программа предусматривает формирование у учащихся личностных, предметных и метапредметных компетенций. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Биология» на ступени среднего (полного) общего образования на базовом уровне являются: сравнение объектов, анализ, оценка, поиск информации в различных источниках.

В программе дается распределение материала по разделам и темам. К каждому разделу приведены перечень демонстраций, тематика лабораторных и практических работ, допускающих использование различных средств обучения с учетом специфики образовательного учреждения и его материальной базы.

В программе для старшей школы предусмотрено развитие основных видов деятельности, представленных в программах для основного общего образования, с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым учащиеся «получают возможность научиться».

Экскурсии проводятся по усмотрению учителя при наличии свободного времени.

Лабораторные и практические работы выполняются учащимися с учетом материально-технических возможностей кабинета, при отсутствии соответствующих условий, они могут быть заменены демонстрациями или другими лабораторными работами.

### **Цели биологического образования в старшей школе**

*Биологическое образование на старшей ступени призвано обеспечить:*

- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современной биологической науки;
- развитие познавательных интересов к изучению общих биологических закономерностей и самому процессу научного познания;

- овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией биологического эксперимента и элементарными методами биологических исследований;

- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой природе и человеку.

- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Изучение биологии в старшей школе призвано обеспечить:

1) формирование системы биологических знаний как компонента естественнонаучной системы мира;

2) развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;

3) выработку понимания общественной потребности в развитии биологии, а также формирование отношения к биологии как возможной области будущей практической деятельности.

В старшей школе, опираясь на сведения, изучающиеся в основной школе (элементарные сведения о биологических объектах: клетке, организме, виде, экосистеме), более полно и точно с научной точки зрения раскрываются общие биологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы (обмен веществ и превращения энергии, фотосинтез, эволюция, закономерности наследственности и изменчивости и т.д.).

Содержание курса биологии в основной школе, включающее сведения о многообразии организмов, биологической природе и социальной сущности человека, служит основой для изучения общих биологических

закономерностей, теорий, законов, гипотез в старшей школе, где особое значение приобретают мировоззренческие, теоретические понятия.

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Планируемые личностные результаты**

– ориентация учащихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству,

владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

### **Планируемые метапредметные результаты**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Планируемые предметные результаты**

*В результате изучения учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования:*

#### Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;

- распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- объяснять причины наследственных заболеваний;
- выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- *давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;*
- *характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;*
- *сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);*
- *решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, иРНК (мРНК) по участку ДНК;*
- *решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);*
- *решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;*
- *устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности;*
- *оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.*
- *оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).*

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### **БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

Краткая история развития биологии. Методы исследования в биологии

Объект изучения биологии — живая природа. Краткая история развития биологии. Методы исследования в биологии. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи

Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи.

Биологические системы. Методы познания живой природы.

### **КЛЕТКА**

Развитие знаний о клетке (Р. Гук, Р. Вирхов, К. Бэр, М. Шлейден и Т. Шванн). Клеточная теория и ее основные положения. Роль клеточной теории в становлении современной естественнонаучной картины мира. Методы цитологии.

Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества и их роль в клетке.

Строение клетки. Основные части и органоиды клетки, их функции; эукариотические и прокариотические клетки. Метаболизм. Фотосинтез. Биологическое окисление и горение.

ДНК — носитель наследственной информации. Удвоение молекулы ДНК в клетке. Строение и функции хромосом. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках. Ген. Генетический код. Биосинтез белка. Роль генов в биосинтезе белка. Регуляция работы генов у про- и эукариот.

Вирусы. Особенности строения и размножения. Значение в природе и жизни человека. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. Профилактика СПИДа. Генная и клеточная инженерия.

## **ОРГАНИЗМ**

**Организм — единое целое. Обмен веществ.** Организм — единое целое. Многообразие организмов. Одноклеточные, многоклеточные и колониальные организмы.

Обмен веществ и превращения энергии — свойство живых организмов. Особенности обмена веществ у растений, животных, бактерий.

**Размножение и индивидуальное развитие.** Размножение — свойство организмов. Деление клетки — основа роста, развития и размножения организмов. Половое и бесполое размножение. Образование половых клеток. Оплодотворение, его значение. Искусственное опыление у растений и оплодотворение у животных.

Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Причины нарушений развития организмов. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.

### **Наследственность и изменчивость**

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Г. Мендель — основоположник генетики. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Хромосомная теория наследственности. Внеядерная наследственность. Современные представления о гене и геноме. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Влияние мутагенов на организм человека. Значение генетики для медицины и селекции. Наследование признаков у человека. Половые хромосомы. Сцепленное с полом наследование. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.

### **Генетика - теоретическая основа селекции. Селекция. Биотехнология**

Генетика — теоретическая основа селекции. Селекция. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.

Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор. Биотехнология, ее достижения, перспективы развития. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека).

## **ВИД**

**История эволюционных идей.** История эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж. Б. Ламарка, эволюционной теории Ч. Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Доказательства эволюции органического мира.

**Современное эволюционное учение.** Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида, единица эволюции. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Видообразование. Эволюционный процесс в современном органическом мире. Макроэволюция.

Синтетическая теория эволюции. Результаты эволюции. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы. Причины вымирания видов. Биологический прогресс и биологический регресс.

**Происхождение жизни на Земле.** Гипотезы происхождения жизни. Отличительные признаки живого. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции.

Гипотезы происхождения человека. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Эволюция человека. Происхождение человеческих рас.

## **ЭКОСИСТЕМЫ**

**Экологические факторы. Структура экосистем.** Экологические факторы, их значение в жизни организмов. Биологические ритмы. Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.

Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах. Причины

устойчивости и смены экосистем. Искусственные сообщества — агроэкосистемы.

**Биосфера** — глобальная экосистема. Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Биомасса. Биологический круговорот (на примере круговорота углерода). Эволюция биосферы.

**Биосфера и человек.** Биосфера как экосистема. Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере.

Биосфера и человек. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Последствия деятельности человека в окружающей среде. Правила поведения в природной среде. Охрана видового разнообразия. Природоохранные территории и Красная книга Луганщины.

### *Демонстрации*

- раздел «Биология как наука. Методы научного познания»

Портреты учёных.

Схемы:

«Связь биологии с другими науками»,

«Система биологических наук»,

«Уровни организации живой природы»,

«Свойства живой материи»,

«Биологические системы»,

«Методы познания живой природы».

- раздел «Клетка»

Схемы, таблицы, фрагменты видеофильмов и компьютерных программ:

«Строение молекулы белка»,

«Строение молекулы ДНК»,

«Строение молекулы РНК»,

«Строение клетки»,

«Строение клеток прокариот и эукариот»,

«Строение вируса»,

«Хромосомы»,

«Характеристика гена»,

«Удвоение молекулы ДНК».

- раздел « *Организм* »

Схемы, таблицы, фрагменты видеофильмов и компьютерных программ:

«Многообразие организмов»,

«Обмен веществ и превращения энергии в клетке»,

«Фотосинтез»,

«Деление клетки (митоз, мейоз)»,

«Способы бесполого размножения»,

«Половые клетки»,

«Оплодотворение у растений и животных»,

«Индивидуальное развитие организма»,

«Моногибридное скрещивание»,

«Дигибридное скрещивание»,

«Перекрест хромосом»,

«Неполное доминирование»,

«Сцепленное наследование»,

«Наследование, сцепленное с полом»,

«Наследственные болезни человека»,

«Влияние алкоголизма, наркомании, курения на наследственность»,

«Мутации»,

«Модификационная изменчивость»,

«Центры многообразия и происхождения культурных растений»,

«Искусственный отбор»,

«Гибридизация»,

«Исследования в области биотехнологии».

- раздел « *Вид* »

Схемы, таблицы, фрагменты видеофильмов и компьютерных программ:

«Критерии вида»,  
«Популяция — структурная единица вида, единица эволюции»,  
«Движущие силы эволюции»,  
«Возникновение и многообразие приспособлений у организмов»,  
«Образование новых видов в природе»,  
«Эволюция растительного мира»,  
«Эволюция животного мира»,  
«Редкие и исчезающие виды»,  
«Формы сохранности ископаемых растений и животных»,  
«Движущие силы антропогенеза»,  
«Происхождение человека»,  
«Происхождение человеческих рас».

- *раздел « Экосистемы»*

Схемы, таблицы, фрагменты видеофильмов и компьютерных программ:

«Экологические факторы и их влияние на организмы»,  
«Биологические ритмы»,  
«Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз»,  
«Ярусность растительного сообщества»,  
«Пищевые цепи и сети»,  
«Экологическая пирамида»,  
«Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме»,  
«Экосистема»,  
«Агроэкосистема»,  
«Биосфера»,  
«Круговорот углерода в биосфере»,  
«Биоразнообразие»,  
«Глобальные экологические проблемы»,  
«Последствия деятельности человека в окружающей среде»,  
«Биосфера и человек»,

«Заповедники и заказники ЛНР».

***Примерный список лабораторных и практических работ***

*- по разделу «Клетка»*

Активность фермента каталазы в животных и растительных тканях

Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.

Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы чешуи лука.

Сравнение строения растительной, животной, грибной и бактериальной клеток под микроскопом.

*- по разделу «Организм»*

Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.

Составление простейших схем скрещивания.

Решение элементарных генетических задач.

Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм.

Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

*- по разделу «Вид»*

Описание особей вида по морфологическому критерию.

Выявление изменчивости у особей одного вида.

Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.

Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.

*- по разделу «Экосистемы»*

Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности.

Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).

Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности.

Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях.

Решение экологических задач.

Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения.

***Примерный список экскурсий***

Многообразие видов.

Сезонные изменения в природе (окрестности школы).

Естественные и искусственные экосистемы (окрестности школы).