

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя  
общеобразовательная школа № 7 имен Героя Социалистического Труда В. Н.  
Перегудова»  
г. Балаково, Саратовской области

РАССМОТРЕНО  
Руководитель МО учителей  
естественно-научного цикла

Трибунская Е. Ж.  
Протокол № 1  
от 30.08.2023

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
УВР

Кудрявцева О. А.  
31.08.2023г

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МАОУ СОШ № 7

Грачева Т. Н.  
Приказ № 324  
от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**  
**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ»**

(для 10–11 классов образовательных организаций)

Разработчики: Трибунская Е. Ж.

г. Балаково  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный (элективный) курс «Актуальные вопросы современной биологии» создан в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся и призван восполнить изучение предмета «Биология», не включенного в учебный план общеобразовательной организации в предметную область «Естественные науки» как обязательный предмет в соответствии с выбранным профилем обучения.

Учебный (элективный) курс «Актуальные вопросы современной биологии» на уровне среднего общего образования является курсом по выбору обучающихся в предметной области «Естественные науки».

Программа учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования (далее – Программа) разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.08.2013 года № 1015 (с изменениями и дополнениями);
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (далее – СанПиН), утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (с изменениями и дополнениями).

Программа учебного (элективного) курса обеспечивает:

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
  - общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
  - углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
  - совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа конкретизирует содержание элективного курса «Актуальные вопросы биологии» и дает примерное распределение учебных часов по содержательным компонентам и разделам.

Данная программа гарантирует обеспечение единства образовательного пространства за счет преемственности, интеграции, предоставления равных возможностей и качества образования, может использоваться образовательной организацией при разработке образовательной программы конкретной организации.

Содержание Программы строится с учетом региональных особенностей, условий образовательных организаций, а также с учетом вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

*Основная цель* изучения учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии»:

- создание условий для формирования у учащихся целостной системы знаний о живой природе, ее системной организации эволюции;
- обеспечение общекультурного менталитета и общей биологической компетентности,
- экологическую и природоохранительную грамотность выпускника современной средней школы.

*Основные задачи:*

- освоение знаний об основных биологических теориях, идеях и принципах, являющихся составной частью современной естественнонаучной картины мира; о методах биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии, экологии); о строении, многообразии и особенностях биосистем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); выдающихся биологических открытиях и современных исследованиях в биологической науке;
- овладение умениями характеризовать современные научные открытия в области биологии; устанавливать связь между развитием биологии и социально-этическими, экологическими проблемами человечества; самостоятельно проводить биологические исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и грамотно оформлять полученные результаты; анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения проблем современной биологической науки; проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;
- воспитание убежденности в возможности познания закономерностей живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; выработки навыков экологической культуры; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний и ВИЧ-инфекции.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **УЧЕБНОГО (ЭЛЕКТИВНОГО) КУРСА**

Программа учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии» представлена следующими содержательными компонентами: «Биология в жизни современного человека», «Основы цитологии», «Организм как биологическая система», «Эволюция живой природы», «Экологические системы и присущие им закономерности».

Программный материал отражает все современные запросы общества: достижения биологической науки свидетельствуют о том, что она в настоящее время становится лидером в естествознании и занимает ключевые позиции в медицине, здравоохранении, гигиене, охране окружающей среды, обеспечении населения продуктами питания, лекарственными препаратами и пр.

Содержание учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы

современной биологии» представлено современной модульной системой обучения, которая создается для наиболее благоприятных условий развития личности, путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления к индивидуальным потребностям обучающихся и уровню их базовой подготовки. Модули, включённые в данную программу, представляют собой относительно самостоятельные единицы, которые можно реализовывать в любом хронологическом порядке и адаптировать под любые условия организации учебного процесса.

Содержание Программы разработано в соответствии с требованиями современной дидактики и возрастной психологии, включает национально-региональный компонент и направлен на решение задач по формированию у обучающихся знаний прикладного характера, необходимых для выполнения основных социальных ролей, организации взаимодействия с окружающими людьми и социальными институтами, а также по формированию базовых социальных компетенций функциональной грамотности.

Предлагаемому курсу присуща развивающая функция, так как содержание его не только соответствует познавательным запросам старшеклассников, но предоставляет им возможность приобрести опыт работы уровне повышенных требований, развивать учебную мотивацию. Программа включает материал, позволяющий создать условия для межпредметной интеграции, использовать потенциал курса для социализации и индивидуального развития обучающихся.

*Ценностные ориентиры.* Программы определяются направленностью на национальный воспитательный идеал, востребованный современным российским обществом и государством.

*Принципы и особенности содержания Программы:*

принцип систематичности и последовательности предполагает выделение в изучаемом материале ведущих идей и теорий, выстраивание логической системы курса и учебного материала внутри одной главы, темы. Принцип системности и последовательности позволяет сохранить соотношение между теоретическими положениями и практической составляющей курса. Реализуется в последовательности теории, практики, контроля и самоконтроля обучающихся;

принцип непрерывности позволяет организовывать обучение с опорой знания химии, полученные на ступенях начального общего и основного общего образования, а также на жизненный опыт учащихся. Кроме того, большую роль играют знания, сформированные другим предметными областями;

принцип доступности и индивидуализации строится на учете учебных возможностей обучающихся. Позволяет выбрать оптимально учебный материал, соответствующий возрастным, физическим, психологическим и интеллектуальным особенностям обучающихся. Обучение биологическому содержанию остается доступным, позволяет умственно и интеллектуально развивать обучающихся;

принцип вариативности в организации образовательной деятельности возможность для различных вариантов реализации теоретической и практической части курса, исходя из обеспеченности курса материально-техническим, информационным, методическим обеспечением, особенностями разных групп учащихся в классе. Позволяет искать конструктивные пути организации учебной деятельности не только учителю, но и обучающимся;

□ принцип минимакса в организации образовательной деятельности позволяет обучающимся освоить обязательную часть реализуемой программы. же время программа дает возможность развитию творчества, интеллекта обучающихся через участие в проектной деятельности, в исследовательской деятельности, в решении задач повышенного уровня сложности. Системно-деятельностный подход, реализуемый в Программе, позволяет формировать личностные, метапредметные и предметные результаты, обозначенные федеральным государственным образовательным стандартом в предметной области «Естественные науки» с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

### **МЕСТО В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Элективный курс по биологии «Актуальные вопросы современной биологии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Элективный курс обеспечивает реализацию интересов и потребностей обучающихся и является одной из составляющих предметной области «Естествознание». Программа учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии» рассчитана на 68 учебных часов, на изучение курса в 10 классе предполагается выделить по 34 часов, в 11 классе 34 учебных часов (1 час в неделю).

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ**

#### **УЧЕБНОГО (ЭЛЕКТИВНОГО) КУРС**

#### **«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ»**

*Личностные результаты освоения элективного курса:*

- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения; • осознание себя как члена общества на глобальном, региональном и локальном уровнях (житель планеты Земля, гражданин Российской Федерации, житель конкретного региона); • осознание целостности природы, населения и хозяйства Земли, материков, их крупных районов и стран;
- осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

*Метапредметные результаты освоения элективного курса:*

- 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, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; сохранять, передавать и представлять информацию в виде презентации с

помощью технических средств и информационных технологий;  
 способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию, умение оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей;

умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, представлять себя, вести дискуссию и т.п.

*Предметные результаты освоения элективного курса:*

понимание роли естественных наук в решении современных практических задач человечества и глобальных проблем;

представление о современной научной картине мира и владение основами научных знаний (теорий, концепций, принципов, законов и базовых понятий);

умение работать с разными источниками информации;

умение выделять, описывать и объяснять существенные признаки объектов и явлений;

владение элементарными практическими умениями применять приборы и инструменты для определения количественных и качественных характеристик компонентов среды;

умение вести наблюдения за объектами, процессами и явлениями окружающей среды, их изменениями в результате природных и антропогенных воздействий, оценивать их последствия;

умение применять естественнонаучные знания в повседневной жизни для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов, адаптации к условиям проживания на определенной территории, самостоятельного оценивания уровня безопасности окружающей среды как сферы жизнедеятельности;

умение соблюдать меры безопасности в случае природных стихийных бедствий и техногенных катастроф;

анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека;

выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий, организма человека);

приведение доказательств (аргументация) родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды;

классификация – определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

различение на таблицах частей и органоидов клетки, животных отдельных типов и классов;

знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни.

Кроме того, обучающиеся должны владеть следующими

компетентностями в области использования информационно-коммуникационных технологий: компетенции в сфере первоначального информационного поиска:

- выделять ключевые слова для информационного поиска;
- самостоятельно находить информацию в информационном поле;
- организовать поиск в сети Интернет с применением различных поисковых механизмов; технологические компетенции:
- составлять план обобщённого характера;
- переводить информацию из одной формы представления в другую;
- владеть технологическими навыками работы с пакетом прикладных программ Microsoft Office;
- использовать базовые и расширенные возможности информационного поиска в сети Интернет; предметно-аналитические компетенции: • выделять в тексте главное;
- анализировать информацию;
- самостоятельно делать выводы и обобщения на основе полученной информации; операционно-деятельностные компетенции:
- составлять тезисы выступления;
- использовать различные средства наглядности при выступлении;
- подбирать соответствующий материал для создания информационного продукта, представленного в различных видах;
- оформлять информационный продукт в виде компьютерной презентации средствами программы Microsoft Power Point; коммуникативные компетенции:
- представлять собственный информационный продукт;
- отстаивать собственную точку зрения.

В результате обучения по Программе учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии» обучающийся научится:

- характеризовать (описывать) основные уровни организации живой природы, их компоненты, процессы и значение в природе; понятие «биосистема»; учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере; возникновение жизни на Земле и эволюцию органического мира; значение живого вещества в биологическом круговороте веществ и потоке энергии; биосферу как глобальную биосистему и экосистему; влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу и меры, направленные на ее сохранение; биогеоценозы как биосистему и экосистему; агроэкосистемы и их структурные компоненты, их значение в круговороте веществ и потоке энергии в экосистеме; пищевые и территориальные связи между популяциями разных видов в биогеоценозе, их значение; правило экологической пирамиды, правило 10% в экосистеме; саморегуляцию; причины устойчивости и смены экосистем; роль биологического разнообразия в устойчивости биогеоценоза (экосистемы); регулирование численности популяций для сохранения устойчивости экосистем.
- сравнивать (распознавать, узнавать, определять) свойства биосистем разных уровней организации; природные биогеоценозы агробиоценозы; роль полового и бесполового размножения; наследственную и ненаследственную изменчивость; естественный и искусственный отбор; ароморфозы и идиоадаптации; строение клеток прокариот и эукариот; митоз и мейоз; биосинтез белка и фотосинтез; РНК и ДНК; кислородный и безкислородный способы энергетического обмена;

обосновывать (объяснять, сопоставлять, делать выводы) значение уровней организации жизни в природе; роль биологического круговорота в устойчивости биосферы; роль многообразия популяций и видов в сохранении равновесия в экосистемах; регулирование численности популяций для сохранения устойчивости экосистем; роль продуцентов, консументов, редуцентов в экосистемах и агроэкосистемах; меры охраны живой природы; роль эволюции в развитии живой природы; значение мутаций и естественного отбора для эволюции; роль законов генетики в селекции; роль хромосом и генов в передаче наследственности;

применять знания по биологии для формирования картины мира; доказательства единства органического мира; оценки состояния окружающей среды; объяснения функций живого вещества, происхождения жизни и этапов эволюции, типов связей и зависимостей в биогеоценозе; гуманного, этического поведения в природе; охраны природы и редких, исчезающих видов; доказательства уникальной ценности жизни, всего живого; сохранения своего здоровья;

владеть умениями сравнивать, доказывать; вычленять основные идеи в учебном материале; пользоваться предметным и именованным указателями при работе с определителями растений и животных; составлять тезисы текста, конспектировать текст, готовить рефераты, составлять схемы на основе работы с текстом учебника и литературой для дополнительного чтения по биологии.

Обучающийся получит возможность научиться:

*Объяснять роль биологических теорий, гипотез в формировании научного мировоззрения – носит обобщающий характер и включает в себя следующие умения:*

выделять объект биологического исследования и науки, изучающие данный объект;

определять темы курса, которые носят мировоззренческий характер;

отличать научные методы, используемые в биологии;

определять место биологии в системе естественных наук;

доказывать, что организм – единое целое;

объяснять значение для развития биологических наук выделения уровней организации живой природы;

обосновывать единство органического мира;

выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;

отличать теорию от гипотезы;

объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов;

находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.

*Объяснять роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира – носит интегративный характер и включает в себя следующие умения:*

определять принадлежность биологического объекта к уровню организации живого;



- приводить примеры проявления иерархического принципа организации живой природы;
  - объяснять необходимость выделения принципов организации живой природы;
  - указывать критерии выделения различных уровней организации живой природы;
  - отличать биологические системы от объектов неживой природы;
  - сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения;
  - решать элементарные биологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);
  - анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде;
  - изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;
- Представленная в рабочей программе последовательность требований к каждому уроку соответствует усложнению проверяемых видов деятельности.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:*
- соблюдать меры профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); правил поведения в природной среде;
  - оказывать первую помощь при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;
  - оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).
- Для приобретения практических навыков и повышения уровня знаний в рабочую программу включены лабораторные и практические работы, экскурсии. При выполнении лабораторной работы изучаются живые биологические объекты, микропрепараты, гербарии, коллекции и т.д. Выполнение практической работы направлено на формирование общеучебных умений, а также умений учебно-познавательной деятельности.

Перечень лабораторных, практических работ и экскурсий

№.	Название лабораторной работы	№	Название практической работы	№	Название экскурсии
Раздел 2. Основы цитологии					
1.	Наблюдение клеток растений, животных, бактерий под микроскопом, их	1.	Сравнение строения клеток растений, животных	1.	

	изучение и описание.				
2.	Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.	2.		2.	
3.	Изучение фаз митоза в клетках корешках лука	3		3	
Раздел 3. Организм как биологическая система					
4.	Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.	4.	Составление простейших схем скрещивания	4.	
5	. Решение простейших генетических задач.	5.	Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка их влияния на организм	5.	
6.		6.	Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.	6.	
Раздел 4. Эволюция живой природы					
7.	Описание особей вида по морфологическому критерию.	7.	Анализ и оценка различных гипотез происхождения	7.	Многообразие видов (окрестности образовательного учреждения)

			жизни на Земле		
8.	Выявление изменчивости у особей одного вида.	8.	Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека	8.	История развития жизни на Земле (краеведческий музей).
9.	Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.	9.		9.	
Раздел 5.					
10.	Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности.	10.	Составление схем переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевых цепей и сетей).	10.	Естественные и искусственные экосистемы
11.		11.	Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности	11.	
12.		12.	Решение экологических задач.	12.	
13.		13.	Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их	13.	

			решения.		
Итого	9	Итого	10	Итого	3

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Биология в жизни современного человека. (3 часа)

Краткая история развития биологии. Система биологических наук.

Биологические системы. Основные уровни организации живой материи.

Методы познания живой природы. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной системы мира. Достижения современной биологии на службе человека.

Раздел 2. Основы цитологии (13 часов)

Клеточная теория, ее развитие и роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Химическая организация клетки.

Многообразие клеток. Строение прокариотической и эукариотической клетки.

Вирусы — неклеточная форма жизни. Значение в природе и жизни человека.

Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. Метаболизм.

Пластический обмен. Фотосинтез. Энергетический обмен. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.

*Лабораторная работа:* Наблюдение клеток растений, животных, бактерий под микроскопом, их изучение и описание.

*Лабораторная работа:* Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

*Лабораторная работа:* Изучение фаз митоза в клетках корешках лука.

*практическая работа:* Сравнение строения клеток растений и животных.

Раздел 3. Организм как биологическая система (19 ч)

Размножение организмов (половое и бесполое). Оплодотворение и его виды. Использование полового и бесполого размножения в практической деятельности человека. Эмбриональное и постэмбриональное развитие.

Причины нарушения развития организма. Генетика как наука, ее методы.

Законы Г. Менделя, Т. Моргана. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Методы изучения наследственности человека. Взаимодействие генов. Виды наследственной изменчивости, ее причины. Мутагены. Селекция, ее задачи, методы и практическое значение. Биотехнология, ее направления. Этические аспекты клонирования.

*Лабораторная работа:* Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.

*Лабораторная работа:* Решение элементарных генетических задач.

*Практическая работа:* Составление простейших схем скрещивания.

*Практическая работа:* Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка их влияния на организм.

*Практическая работа:* Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

Раздел 4. Эволюция живой природы (21 час)

История эволюционных идей. Вид, его критерии. Популяция –

структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Учение Ч. Дарвина. Синтетическая история эволюции. Микроэволюция. Способы видообразования. Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Доказательства происхождения эволюции органического мира. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира. Происхождение человека. Положение человека в системе животного мира. Эволюция человека, основные этапы. Расы человека.

*Лабораторная работа:* Выявление приспособленности организмов к среде обитания.

*Лабораторная работа:* Описание особей вида по морфологическому критерию.

*Лабораторная работ:* Выявление изменчивости у особей одного вида.

*Практическая работа.* Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни на Земле

*Практическая работа:* Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.

*Экскурсия:* Многообразие видов (окрестности образовательного учреждения).

*Экскурсия:* История развития жизни на Земле (краеведческий музей).

Раздел 5. Экологические системы и присущие им закономерности (11 часов)

Среда обитания, Экологические факторы среды (абиотические, биотические, антропогенные), их значение в жизни организмов.

Закономерности влияния экологических факторов на организмы.

Взаимоотношения между организмами. Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах. Причины устойчивости и смены экосистем. Влияние человека на экосистемы. Искусственные сообщества – агроценозы. Биосфера, ее компоненты. Проблемы устойчивого развития биосферы.

*Лабораторная работа:* Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности.

*Практическая работа:* Составление схем передачи вещества и энергии (цепей питания) в экосистеме.

Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности

Решение экологических задач.

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

*Экскурсия:* Естественные и искусственные экосистемы.

Обобщающее повторение. (1 час)

Итоговая конференция (2часа)

### **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ п/п	Тематическое планирование	Количества часов	Форма контроля
1.	Биология в жизни современного человека.	3	Тестирование
2.	Основы цитологии	13	Зачет

3.	Организм как биологическая система	19	Контрольная работа по решению задач Тест
4	. Эволюция живой природы	20	Зачёт
5.	Экологические системы и присущие им закономерности	12	Тест
6.	Обобщающее повторение.	1	Итоговый тест (ВПр)
7.	Итоговая конференция	2	
ИТОГО		70	

### ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка учебных достижений обучающихся производится с учетом целей предварительного, текущего, этапного и итогового педагогического контроля по программе учебного (элективного) курса «Актуальные вопросы современной биологии»

Оценка		Требования
зачтено	5 (отлично)	<input type="checkbox"/> полно раскрыто содержание материала в объеме программы; <input type="checkbox"/> четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; <input type="checkbox"/> для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; <input type="checkbox"/> ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
	4 (хорошо)	<input type="checkbox"/> раскрыто основное содержание материала; <input type="checkbox"/> в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;

		<input type="checkbox"/> ответ самостоятельный; <input type="checkbox"/> определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
	3 (удовлетворительно)	<input type="checkbox"/> усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; <input type="checkbox"/> определения понятий недостаточно четкие; <input type="checkbox"/> не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; <input type="checkbox"/> допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.
не зачтено	2 (неудовлетворительно)	<input type="checkbox"/> основное содержание учебного материала не раскрыто; <input type="checkbox"/> не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя; <input type="checkbox"/> допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

с помощью коэффициента усвоения К

$K = A:P$ , где А – число правильных ответов в тесте, Р – общее число ответов

Оценка	Коэффициент К
«5»	0,85 - 1
«4»	0,65 - 0,84
«3»	0,45 - 0,64
«2»	Меньше 0,4

Оценка выполнения практических (лабораторных) работ биологии:

Оценка		Требования
зачтено	5 (отлично)	<p>-Правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.</p> <p>-Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью.</p> <p>-Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.</p> <p>-Правильно выполнил анализ погрешностей</p> <p>-Проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и</p>



		<p>порядок на столе, экономно использует расходные материалы).</p> <p>-Эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.</p>
	<p>4 (хорошо)</p>	<p>-Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.</p> <p>-Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета.</p> <p>-Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта ученик допустил неточности, выводы сделал неполные.</p>
	<p>3 (удовлетворительно)</p>	<p>-Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</p> <p>-Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений опыта были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.</p> <p>-Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или</p>

		<p>в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, повлиявших на результат выполнения; не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 классы);  -Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.</p>
<p>не зачтено</p>	<p>2 (неудовлетворительно)</p>	<p>-Не определил самостоятельно цель опыта: выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.  -Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.  -В ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».  -Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил</p>

		техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

Оценка рефератов исследовательских работ по биологии

Оценка реферата	Оформление реферата	Содержание	Речевое оформление	Грамотность
«5»	1. Титульный лист оформлен в соответствии с требованиями (приложение) 2. Наличие плана 3. В тексте имеются ссылки на авторство 4. Наличие списка использованной литературы в соответствии с правилами библиографии.	1. Содержание работы полностью соответствует теме. 2. Фактические ошибки отсутствуют. 3. Стройный по композиции, логичное и последовательное в изложении мыслей. 4. Объем реферата 10-12 листов	1. Написан правильным литературным языком и стилистически соответствует содержанию. 2. В реферате допускается незначительная неточность в содержании 1-2 речевых недочета.	Допускается: одна орфографическая. Или одна пунктуационная, или одна грамматическая ошибка
«4»	1. Оформление в основном соответствует требованиям, но нарушен один из 4-х пунктов требований.	1. Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы) 2. Содержание в основном достоверно, но имеются единичные фактические	1. Написан правильным литературным языком и стилистически соответствует содержанию. 2. достоверно: 2-3 неточности	Допускаются: 2 орфографические, или 2 пунктуационные, или 1 орфографическая и 3 пунктуационные ошибки, а также 2 грамматические ошибки

		неточности. 3. Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мысли.	и в содержании, не более 3-4 речевых недочетов.	
«3»	1. Оформление не соответствует выше перечисленным требованиям.	1. В главном и основном раскрывается тема, в целом дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему. 2. допущены отклонения от темы или имеются отдельные ошибки в изложении фактического материала. 3. Допущены отдельные нарушения последовательности изложения	1. Стиль работы отличается единством, обнаруживается владение основами письменной речи. 2. Допускается: не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов	Допускаются: 4 орфографические и 4 пунктуационные, или 3 орфографические и 5 пунктуационных ошибок, или 7 пунктуационных ошибок при отсутствии орфографических ошибок.

#### Критерии оценивания презентаций учащихся

Оценка	5	4	3	2
Содержание	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует	Работа демонстрирует понимание основных	Работа демонстрирует	Работа демонстрирует

	глубокое понимание описываемых процессов	моментов, хотя некоторые детали не уточняются	понимание, но неполное	минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Ученик предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	Ученик в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Ученик иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
	Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс	Почти везде выбирается более эффективный процесс	Ученику нужна помощь в выборе эффективного процесса	Ученик может работать только под руководством учителя
Дизайн	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный	Дизайн не ясен
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать	Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.

			ь содержанию.	
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым
Графика	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
Грамотность	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Обязательная литература

1. Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Биология. Базовый и углублённый уровни: Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016.
2. Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Биология. Базовый и углублённый уровни: Учебник для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016.
3. Беляев Д.К., Бородин П.М., Воронцов Н.Н. и др. Общая биология. 10-10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / под ред. Д.К. Беляева. – М.: Просвещение, 2015
4. Беляев Д.К., Бородин П.М., Воронцов Н.Н. и др. Общая биология. 10-10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / под ред. Д.К. Беляева. – М.: Просвещение, 2015
5. Каменский А.А., Сарычева Н.Ю. Исакова С.А. Общая биология. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М: Вентана-Граф, 2015 (Живая природа)
6. Каменский А.А., Сарычева Н.Ю. Исакова С.А. Общая биология. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М: Вентана-Граф, 2015 (Живая природа)
7. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лоцилина Т.Е. Общая биология: Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений/под ред. проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана-Граф, 2015.
8. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лоцилина Т.Е., Ижевский П.В. Биология: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Базовый уровень/под ред. проф. И.Н. Пономаревой. – 2-ое изд. перераб. – М.: Вентана-

Граф, 2015.

Дополнительная литература

1. Акимов С.И. и др. Биология в таблицах, схемах, рисунках. Учебно-образовательная серия. – М: Лист-Нью, 2004.
2. Биология: Справочник школьника и студента / Под ред. З.Брема и И. Мейнке; Пер. с нем. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003.
3. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы. – М: ОО «ОНИКС 21 век», «Мир и образование», 2006.
4. Борзова З.В, Дагаев А.М. Дидактические материалы по биологии: Методическое пособие. (6-11 кл.) – М: ТЦ «Сфера», 2005.
5. Егорова Т.А., Клунова С.М. Основы биотехнологии. – М.: ИЦ «Академия», 2004.
6. Лернер Г.И. Общая биология (10-11 классы): Подготовка к ЕГЭ. Контрольные и самостоятельные работы / Г.И. Лернер. – М.: Эксмо, 2007.
7. Маркина В.В. Общая биология: учебное пособие / В.В. Маркина, Т.Ю. Татаренко-Козмина, Т.П. Порадовская. – М.: Дрофа, 2008.
8. Нечаева Г.А., Федорос Е.И. Экология в экспериментах: 10 – 11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2006.
9. Новоженев Ю.И. Филетическая эволюция человека. – Екатеринбург, 2005.
10. Федорос Е.И., Нечаева Г.А. Экология в экспериментах: учеб. пособие для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2005.

Интернет ресурсы

1. [http://www.gnpbu.ru/web\\_resurs/Estestv\\_nauki\\_2.htm](http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm). Подборка интернет-материалов для учителей биологии по разным биологическим дисциплинам.
2. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
3. <http://charles-darvin.narod.ru/> Электронные версии произведений Ч.Дарвина.
4. <http://www.l-micro.ru/index.php?kabinet=3>. Информация о школьном оборудовании.
5. <http://www.ceti.ur.ru> Сайт Центра экологического обучения и информации.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимое количество	Примечания
1	2	3	4
1	Компьютер	1	
2	Интерактивная доска	1	
3	Учебное мультимедиа программное обеспечение для интерактивных досок, проекторов и иного оборудования для платформ Windows, Linux, Mac, Android.	1	
4	Комплект электронных учебных материалов. Мультимедийные учебные пособия «Умник-ПО «Биология 10-11 классы	1	

	(молекулярная и клеточная биология)», ООО «Физикон», 2008, « Умник-ПО «Биология 10-11 классы (теория эволюции и основы экологии)», ООО «Физикон», 2008, «Уроки биологии Кирилла и Мефодия. Общая биология. 10 класс».		
5	Лаборотория «Архимед».	1	

Перечень лабораторного оборудования

*Оборудование и приборы*

*Объекты натуральные*

1. Приспособления к условиям существования– 2 шт.
2. Гомология конечностей– 1шт.
3. Раздаточный материал по скелету млекопитающих (б) – 5 шт.
4. Коллекция «изменчивость организмов»– 1 шт.
5. Ископаемые останки животных – 2 шт.
6. Раздаточный материал по скелету птиц – 10 шт.
7. Вредители важнейших с/х культур– 1шт.
8. Вредители важнейших с/х культур – 1шт.
9. Приспособительные изменения в конечностях насекомых – 1шт.
10. Биоценоз пресного водоема – 1шт.
11. Набор коллекций Членистоногих – 1шт.
12. Вредители леса – 1шт.
13. Вредители огорода– 2 шт.
14. Примеры мимикрии – 1 шт.
15. Представители отряда Насекомых– 1 шт.
16. Вредители пищевых запасов– 1 шт.
17. Вредители поля – 1 шт.
18. Набор коллекций членистоногих -2шт.
19. Раковины моллюсков (коллекция раздаточная).
20. Набор микропрепаратов по разделу «Животные».
21. Набор микропрепаратов по разделу «Человек и его здоровье».
22. Скелет человека - 1шт.
23. Гербарий к курсу основ общей биологии.
24. Виды защитных окрасок у животных.
25. Форма сохранности ископаемых растений и животных (коллекция раздаточная).
26. Биоценоз пресного водоема – 1шт.
27. Модель ДНК – 1шт.
28. Набор микропрепаратов по общей биологии.
29. Таблица «Развитие растительного и животного мира».
30. Таблица «Современная система органического мира».
31. Таблицы по общей биологии.
32. Динамические пособия «Биосинтез белка», «Митоз», «Мейоз», «Моногибридное скрещивание», «Дигибридное скрещивание».
33. Гербарий «Растительные сообщества».
34. Гербарий «Основные отделы растений».
35. Коллекция семян и плодов.



36. Коллекции шишек.

37. Набор микропрепаратов по разделам «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники».

*Оборудование лабораторное*

Приборы

Лупа – 5 шт.

Лупа препаровальная – 1 шт.

Приборы (демонстрационные)

Микроскоп учебный – 15 шт.

Микроскоп школьный Левенгук – 5 шт.

Оборудование для опытов

Воронка лабораторная В-75-80 или В-36-80

Зажим пробирочный ЗП

Колба коническая Кн-1-500-34

Ложка для сжигания веществ ЛСЖ

Мензурка 500 мл.

Спиртовка лабораторная СЛ-1 или СЛ-2

Цилиндр измерительный 250 мл.

Шпатель фарфоровый

Штатив лабораторный

Препаровальные инструменты

Иглы препаровальные

Пинцет анатомический с насечкой

**Возможные темы проектов (по материалам сайта <http://obuchonok.ru/> дата обращения 15.05.2017)**

**Генетика**

Анализ генома человека на разных уровнях его организации.

Будут ли расшифрованы генетические основы разума?

Влияние генов на предрасположенность к артериальной гипертонии.

Вредные и полезные мутации

Выявление причин отрицательно влияющих на генотип человека.

Г. Мендель и его вклад в развитие генетики.

Генетика и человек.

Генетика: современный подход.

Генетические особенности индивидуального развития.

Генетический фонд нации

Генотипическая обусловленность интеллекта и составляющих психофизиологических параметров.

Генотип-средовое соотношение в формировании некоторых признаков человека.

Изучение признака наследования в моей семье используя генеалогический метод. Искусственные органы – проблема и перспективы.

Исследование проблем морфологического строения учеников школы

Классические генетические эксперименты.

Клонирование животных. Проблемы и перспективы.

Методы генетических исследований человека.

Мигрирующий геном – что это такое?

Мир нанотехнологий – возможности применения в биологии и медицине.

**Микробиология**

Аллергия – что это такое?

Антибиотики, классификация  
Биологические маячки – механизмы свечения у животных.  
Биотехнология – надежды и свершения.  
Биохимическая активность бактерий  
Виды иммунитета  
Вирус СПИД и человек – динамика борьбы.  
Влияние различных степеней рН на видовой состав организмов в водоеме.  
Движения у растений.  
Дезинфекция, виды, цели  
Живые «чудовища» – многообразие глубоководных живых организмов.  
Исследование особенностей кожи лица.  
Исследование электропроводности различных сред.  
Классификация дезинфектантов.  
Классификация оборудования микробиологической лаборатории.  
Микробиологический мониторинг влечебно-профилактических учреждениях.  
Микробы – «друзья» или «враги»?  
Микроэлементы – характеристика и биологическая роль.  
Мир нанотехнологий – возможности применения в биологии и медицине.  
Нарушение физико-химических свойств клетки при инфицировании организма вирусом ВИЧ.  
Нарушение функций органов зрения и их профилактика  
Новые вакцины – надежды и свершения.

### **Медицина**

Влияние памяти на успеваемость учащихся нашего класса.  
Влияние спортивных игр на здоровье в условиях Крайнего Севера.  
Влияние табачного дыма на рост организма.  
Влияние шума на организм человека.  
Военная медицина  
Воспитание культуры здоровья как основа допризывной подготовки юношей.  
Врачебные династии нашего города (района).  
Выявление группы риска развития вегето-сосудистой дистонии у детей.  
Демографические проблемы нашего региона.  
Драматическая медицина.  
Духовно-нравственный мир представителей отечественной медицины.  
Изучение гигиенических аспектов школьных учебников.  
Исследование влияния туристического похода на здоровье участников.  
Компьютер и здоровье школьника  
Лечебное питание при различных патологиях  
Медицинские аспекты формирования здорового образа жизни.  
Медицинские аспекты формирования семьи и рождения здорового ребенка.  
Нетрадиционные методы лечения заболеваний.  
Особенности течения различных заболеваний в детском и подростковом возрасте.

### **Экология**

Автоматостраль, снег, растения и почва.  
Автомобиль – источник химического загрязнения атмосферы.  
Автомобильный транспорт в городе: проблемы и пути их решения.  
Азбука правильного питания  
Азот как необходимый биогенный элемент.  
Аквариум – искусственная экосистема в доме

Аквариум – замкнутая экосистема.  
Амфибии в мониторинге окружающей среды.  
Анализ качества воды, взятой в реке в учебно-исследовательских целях.  
Анализ природных источников в районе  
Анализ характера питания семьи.  
Антропогенное влияние на жизнедеятельность пчел на территории.  
Антропогенное влияние на степные экосистемы.  
Арифметическая и геометрическая прогрессии в окружающей нас жизни.  
Атомная энергетика – плюсы и минусы  
Бездомные собаки в городе.  
Бездомные собаки как элемент экологической среды мегаполиса.  
Биоиндикационные исследования районов с разной степенью загрязненности атмосферы.  
Биоиндикация газодымовых загрязнений по состоянию хвои сосны.  
Биоиндикация загрязнения воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной.  
Биоиндикация загрязнения окружающей среды по комплексу признаков ели обыкновенной.  
Биоиндикация почв  
Бытовая химия в нашем доме и альтернативные способы уборки.  
Воздействие выбросов загрязняющих веществ на атмосферу и здоровье человека. Воздействие различных видов транспорта на окружающую среду.  
Возможность развития экологического туризма в нашем городе.  
Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях. Влияет ли угольная пыль на растения степной экосистемы?

#### **Авторы курса**

**Запунова Наталья Анатольевна** – учитель биологии МБОУ «СОШ № 2 г. Пугачёва»

**Дмитриева Наталья Владимировна** – старший методист кафедры естественно-научного образования ГАУ ДПО «СОИРО»