

**ЛИЦЕЙ**  
**АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**ПРИНЯТО**

методическим советом  
протокол № 1  
«30» августа 2022 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом от 30.08.2022 г. № 7-8/2/О  
директор Е.В.Сумнина

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету **ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

2022-2024 учебный год

Класс:	10-11
Уровень:	базовый
Количество часов (в год):	<b>102</b>
Срок освоения программы:	2 года

Учитель: Полунина О.В. (в 11 классе)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

**Настоящая программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Минобрнауки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»);
- Федеральный перечень учебников, утвержденный Приказом Минпросвещения России от 22.11.2019 N 632, с изменениями, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
- Программа «Естествознание. Базовый уровень. 10-11 классы» В.И. Сивоглазова
- Основная образовательная программа среднего общего образования Лицея АНОВО «Московский Международный университет»;
- Положение о рабочей программе Лицея Московского Международного университета.

### ***Общая характеристика учебного курса.***

Рабочая программа по естествознанию разработана на основе авторской программы «Естествознание. Базовый уровень. 10-11 классы» В.И. Сивоглазова к учебнику Титова С. А., Агафоновой И. Б., Сивоглазова В. И. «Естествознание. Базовый уровень». 10 и 11 класс / учебник с электронным приложением. — М.: Дрофа.

Изучение курса проводится в течение 2 лет, по 105 часов в год (в 10 и 11 классе), по 3 часа в неделю. Объем курса на ступени среднего общего образования - 210 часов.

Содержание курса интегрировано, в нем синтезированы физические, химические и биологические представления, которые выстроены с учетом логики восприятия старшеклассника. В курс «Естествознание» вошли важнейшие законы, понятия и теории естественных дисциплин, обобщенные на метапредметном уровне. Школьники узнают о практическом применении естественных наук в жизни человека, последних достижений научно-технического прогресса, связях наук о природе с литературой и искусством.

Интегрированный курс «Естествознание» построен таким образом, чтобы его структура и методика изложения материала способствовали формированию у обучающихся целостной естественно-научной картины мира в синтезе физических, химических и биологических представлений. В курсе естествознания представлены важнейшие понятия, законы и теории частных учебных дисциплин, которые обобщены в естественно-научные метапредметные понятия. Показаны важнейшие прикладные аспекты, иллюстрирующие связь изучаемого материала с жизнью и важнейшими достижениями современного научно-технического прогресса. Эмоциональную окраску изложению материала придают фрагменты литературных произведений и репродукции картин известных художников. При изучении естественных наук большую роль играет эксперимент, поэтому в каждом учебнике линии предусмотрены мини-проекты лабораторные и практические работы.

***Выбор УМК обусловлен следующим:***

- УМК соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта и удовлетворяет принципам системно-деятельностного подхода,

- учтены основные идеи и положения программы формирования и развития универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования,

- учебники включены в Федеральный перечень учебников, утвержденный Приказом Минпросвещения России от 22.11.2019 N 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345».

- УМК включает в себя Методическое пособие к линии учебников «Естествознание. 10—11 классы. Базовый уровень» (автор И. Б. Агафонова, издательство Дрофа) и Электронное приложение к учебнику.

- учебно-методический комплект по естествознанию предназначен для учащихся 10–11 классов гуманитарного, социально-экономического, информационно-технологического профиля.

***Цели и задачи учебного курса.***

В концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России в качестве важнейших требований выдвигается формирование у учащихся готовности и способности выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и действия; способности совершать самостоятельные поступки. Эти поступки и действия человек совершает на основе естественнонаучной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве, так как природа,

общество и человек представляют собой целостную взаимосвязанную систему. В достижении этих требований большую роль играет естествознание, которое призвано формировать у учащихся не фрагментарное, а целостное восприятие окружающего мира.

Изучение естествознания на ступени среднего общего образования обеспечивает **достижение следующих целей:**

- формирование системы биологических, химических и физических знаний как компонентов естественнонаучной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку понимания общественной потребности в развитии естествознания, а также формирование отношения к биологии как возможной области будущей практической деятельности.

Цели естественнонаучного образования в старшей школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном, на уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ. Глобальные цели естественнонаучного образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением социальной ситуации развития — ростом информационных перегрузок, изменением характера и способом общения и социальных взаимодействий (объемы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков). Глобальные цели формулируются с учетом рассмотрения естественнонаучного образования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

С учетом вышеназванных подходов **воспитательными целями учебного предмета являются:**

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность — носителя ее норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой и неживой природы;
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере естественных наук.

Помимо этого, естественнонаучное образование на старшей ступени призвано обеспечить:

- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современных естественных наук;

- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих естественнонаучных закономерностей и самому процессу научного познания;

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

- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой и неживой природе и человеку. Ценностные ориентиры содержания курса естествознания. Личность в процессе деятельности овладевает системой ценностей, являющихся элементом культуры и соотносящихся с базовыми элементами культуры: познавательной, труда и быта, коммуникативной, этической, эстетической.

Поскольку само понятие ценности предполагает наличие ценностного отношения к предмету, включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), в качестве ценностных ориентиров естественнонаучного образования, как в основной, так и в старшей школе выступают объекты, изучаемые в курсе естествознания, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение.

По сути, **ценностные ориентиры представляют собой задачи**, решения которых мы стремимся достичь. При этом ведущую роль в курсе естествознания играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых — изучение природы.

*Основу познавательных ценностей* составляют научные знания, научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, формируемые у обучающихся в процессе изучения естествознания, проявляются в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности, ценности естественнонаучных методов исследования объектов живой и неживой природы, понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса естествознания позволяет сформировать уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности; понимание необходимости вести здоровый образ жизни, потребность соблюдать гигиенические нормы и правила; сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс естествознания обладает возможностями для *формирования коммуникативных ценностей*, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание стремления у обучающихся грамотно пользоваться научной терминологией и символикой, вести диалог, выслушивать мнение

оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.

Курс естествознания, в наибольшей мере по сравнению с другими школьными курсами, направлен на *формирование нравственных ценностей* — ценности жизни и природы во всех ее проявлениях, в том числе понимание самоценности, уникальности и неповторимости всех природных объектов, включая человека. Ценностные ориентиры, формируемые в курсе естествознания в сфере эстетических ценностей, предполагают воспитание у обучающихся способности к восприятию и преобразованию природы по законам красоты, гармонии; эстетического отношения к объектам живой и неживой природы.

Все выше обозначенные ценности и ценностные ориентиры составляют в совокупности основу для формирования ценностного отношения к природе, обществу, человеку в контексте общечеловеческих ценностей истины, добра и красоты.

### ***Технологии, методы, формы, средства обучения.***

В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными становятся **технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся**: информационно-коммуникационные технологии, проблемное обучение, игровые технологии, технологии опорных схем, метод проектов, здоровье сберегающие технологии.

**Приоритетные методы работы**, активизирующие самостоятельность обучающихся:

эвристический метод,  
метод гипотез,  
метод обучения в диалоге,  
дифференцированный подход к обучению,  
метод выработки необходимых навыков и умений на основе чётких алгоритмов,  
метод оценивания качества усвоения учебного материала в виде тематических тестов.

Особенное значение в преподавании естествознания имеет школьный эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные практические работы обучающихся.

### **Формы обучения:**

коллективные, групповые, работа в паре, индивидуальные;  
практические и лабораторные занятия.  
самостоятельные, творческие работы, проекты

В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, самостоятельная работа обучающихся с использованием современных образовательных технологий.

#### **Формы учета достижений обучающихся:**

урочная деятельность - ведение тетрадей по естествознанию, анализ текущей успеваемости,

внеурочная деятельность – участие в олимпиадах, конференциях, конкурсах, предметных неделях и т.д.

#### **Средства обучения:**

• Вербальные: устное слово; печатное слово: учебники, дидактические материалы.

• Наглядные: таблицы, диаграммы; рисунки, чертежи; схемы.

• Специальные: устройства; приборы.

• Технические: электронные, звуковые.

Изучение предлагаемого курса состоит в рассмотрении объектов и явлений окружающего нас мира в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии. Соответственно в основу курса положены не логика и структура частных естественно-научных дисциплин, а идея антропоцентризма, т. е. построение курса в логике и структуре восприятия школьником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений, а также связи естествознания с математическими и общественными науками.

## **II. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Изучение естествознания по данной программе способствует **формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения**, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

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

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– 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. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам;

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок. Осознанно, принимающего, традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения. Готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– 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;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся, противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

– 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;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

***Личностные результаты*** в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, ***живой природе, художественной культуре***:

– 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 России и 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;

– эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей. Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

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

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей. Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые *метапредметные результаты* освоения ООП: Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия, выпускники научатся:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия, выпускники научатся:

- 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;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных 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;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия, выпускники научатся:

- 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.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

***Предметные результаты.*** В результате изучения учебного предмета «Естествознание» на уровне среднего общего образования выпускники научатся:

- демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;
- грамотно применять естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;
- выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественнонаучном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;
- критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности; делать выводы на основе литературных данных;
- принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;
- извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;
- организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях). О процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы. О структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов. Руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие;
- обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;

– действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественнонаучные основы создания предписаний;

– формировать собственную стратегию здоровья сберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;

– объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;

– выбрать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;

– осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественнонаучные компетенции. Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

– выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественнонаучных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы; представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;

– осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;

– обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.); обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественнонаучных знаниях;

– находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественнонаучных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ».

Содержание курса реализуется с помощью линии учебников авторов: С. А. Титова, И. Б. Агафоновой, В. И. Сивоглазова. 11 класс (105 ч, 3 ч в неделю, из них 4 ч — резервное время).

Перечисленные *мультимедийные объекты* содержатся в электронном приложении и видеотеках МЭШ. Их использование возможно как при урочной, так и во внеурочной формах обучения.

Раздел «*лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность*» - реализуется обучающимися преимущественно во внеурочной деятельности.

## **1. Порядок и самоорганизация в природе.**

Порядок и беспорядок в строении веществ. Агрегатные состояния. Твердые тела. Жидкости. Газы. Плазма. Теплота и температура. Плавление, испарение, кипение. Теплота плавления. Теплота парообразования.

Идеальный газ. Законы идеального газа: Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Давление. Флуктуации. Изотермическое сжатие. Изобарическое расширение. Изобарическое сжатие. Закон состояния идеального газа.

Энергия и работа. Вода как источник энергии. Ветер как источник энергии. Энергия, запасенная в органических веществах. Энергия свободная и связанная.

Теплота и работа. Принцип работы тепловых машин. История создания термодинамики. Законы термодинамики. КПД. Вечные двигатели первого и второго рода. Энтропия. Тепловая смерть Вселенной. Статистическая физика. Энтропия и вероятность. Информация. Информация, вероятность и энтропия. Свойства информации и двоичная система счисления. Ценность и избыточность информации.

Самоорганизующиеся системы. Ячейки Бенара. Диссипативные структуры. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы. Принцип работы лазера. Применение лазеров. Синергетика — наука о самоорганизации. Параметр порядка. Области применения синергетики. Точка бифуркации.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Агрегатное состояние вещества (интерактив); Агрегатные состояния вещества (анимация); Таяние льда (анимация); Кристаллизация (анимация); Закон Бойля—Мариотта (видео); Закон Гей—Люссака (видео); Закон Шарля видео Адиабатный процесс (видео);

Диффузия в газах (анимация); Деформация тонкой металлической канистры (анимация); Физическая природа давления газа (анимация); Уравнение состояния идеального газа (анимация); Насыщенный пар (анимация); Кипение жидкости (анимация); Получение сжиженных газов (анимация); Работа двигателя внутреннего сгорания (анимация); Цикл Карно (анимация); Работа холодильной машины (анимация);

Плавление, испарение, кипение (текст) (html); Внутренняя энергия (текст) (html); Второе начало термодинамики (текст) (html); Первое начало термодинамики (текст) (html); Адиабатный процесс (текст) (html); Работа газа в термодинамике (текст) (html); Закон Бойля-Мариотта (текст) (html); Закон Гей-Люссака (текст) (html); Закон Шарля (текст) (html); Давление идеального

газа (текст) (html); Двигатель внутреннего сгорания (текст) (html); Измерение температуры (текст) (html); КПД тепловой машины (текст) (html); Лазеры. Вынужденное излучение (анимация); Создание вынужденного излучения (анимация); Устройство и принцип действия лазера (анимация).

**Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.**

*Исследование изменений кристаллических и аморфных веществ при нагревании.*

*Исследование возможности вращения пластинки под действием теплого воздуха от одной и двух горелок.*

*Опыт, демонстрирующий образование ячеек Бенара.*

*Опыт, демонстрирующий конкуренцию разных параметров порядка.*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Использование лазеров».*

## **2. Строение и деятельность живых систем. Молекулы и клетки.**

Жизнь, свойства жизни. Питание: гетеротрофные и автотрофные организмы. Дыхание: внешнее и клеточное дыхание. Выделение. Размножение. Наследственность и изменчивость. Рост и развитие. Подвижность. Раздражимость.

Клетка — элементарная единица жизни. Открытие и изучение клетки. Клеточная теория. Многообразие клеток. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Химический состав клетки: неорганические и органические вещества. Эукариотические клетки. Плазматическая мембрана: строение, функции. Ядро: оболочка, ядрышко, хроматин. Хромосомы. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом. Цитоплазма.

Органоиды: мембранные и немембранные. Прокариотические клетки. Строение, многообразие. Бактерии: аэробы и анаэробы, сапрофиты и паразиты, азотфиксирующие. Вирусы. Вирусные заболевания. ВИЧ.

Энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Пластический обмен. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Хемосинтез. Генетический код. Биосинтез белка: транскрипция, трансляция.

Деление клетки. Митоз, фазы митоза. Размножение организмов. Бесполое размножение: деление, спорообразование, вегетативное размножение. Половое размножение: образование половых клеток. Мейоз, фазы мейоза.

*Демонстрация схем, таблиц, моделей, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

Модели клетки; микропрепараты митоза в клетках корешка лука; модели-аппликации, иллюстрирующие деление клеток.

**Мультимедийные объекты:** Определения жизни (интерактив); Свойства живого (анимация); Свойства живого (интерактив); Этапы создания клеточной теории (анимация); Основоположники клеточной теории (интерактив);

Основные положения клеточной теории (слайд-шоу); Клеточная теория (интерактив); Тест «История изучения клетки. Клеточная теория» (тестовое задание); Органические и неорганические вещества клетки (иллюстрация); Вода — неотъемлемая часть клеток и организма (слайд-шоу); Активизация деятельности учащихся. Вода в организме (интерактив); Значение воды (слайд-шоу); Минеральные соли (иллюстрация); Органические вещества клетки (иллюстрация);

Функции углеводов. Энергетическая функция (анимация);

Функции углеводов. Структурная функция (слайд-шоу);

Функции углеводов. Запасающая функция (анимация); Белки (иллюстрация);

Нуклеиновые кислоты (слайд-шоу); Эукариотическая клетка (иллюстрация);

Строение клеточной мембраны (слайд-шоу); Функции клеточной мембраны

(анимация); Транспорт веществ через мембрану клетки (анимация); Типы

органоеидов (слайд-шоу); Органоеиды клетки (анимация); Составляющие

клеток эукариот (интерактив); Ядро клетки (иллюстрация); Типы бактерий и

их значение (слайдшоу); Строение прокариотической клетки (анимация); Де-

ление бактериальной клетки (анимация); Спорообразование Этапы синтеза

белка (анимация); Транскрипция (анимация);

Генетический код (анимация); Перенос аминокислот к месту синтеза белка

(иллюстрация); Трансляция (анимация); Активное задание. Пример синтеза

белка (слайд-шоу); Синтез белка (интерактив); Вирусы (слайд-шоу); Строение

вируса (слайд-шоу); Бактериофаг (анимация); Жизненный цикл

ВИЧ (анимация); Жизненный цикл бактериофага (интерактив); Тест

«Неклеточная форма жизни. Вирусы» (тестовое задание); Обмен веществ

(слайд-шоу); Источники энергии (иллюстрация); Аденозинтрифосфорная

кислота (слайд-шоу);

Этапы энергетического обмена (слайд-шоу); Энергетический обмен у

анаэробов (иллюстрация); Классификация организмов по типу питания

(иллюстрация); Гетеротрофы (слайдшоу); Автотрофы (слайд-шоу);

Фотосинтез (иллюстрация);

Фазы фотосинтеза (слайд-шоу); Фазы фотосинтеза (интерактив); Рост

одноклеточных и многоклеточных организмов (слайд-шоу); Жизненный цикл

клетки (слайд-шоу); Схема митоза (иллюстрация); Редупликация

(иллюстрация); Митоз (анимация); Значение митоза (иллюстрация); Фазы ми

тоза (интерактив); Бесполое и половое размножение (анимация); Особенности

полового размножения (слайд-шоу);

Преимущества и недостатки полового и бесполого размножения (слайд-шоу);

Типы и способы размножения (интерактив); Мейоз (слайд-шоу); Мейоз

(интерактив); Схема мейоза (слайд-шоу); Гаметогенез (слайд-шоу); Стадии

гаметогенеза (анимация); Гаметы (иллюстрация); Фазы мейоза (интерактив);

Сравнение мейоза и митоза (интерактив).

***Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.***

*Исследование процесса сапрофитного питания. Исследование подвижности у растений. Рассмотрение клеток растений, животных под микроскопом. Сравнение строения клеток растений и животных. Подготовка сообщения или презентации на одну из тем:*

*«Вирусы: история открытия», «Инфекционные заболевания: пути заражения и меры профилактики».*

*Создание портфолио по теме «Роль вирусов в жизни организмов и эволюции органического мира на Земле».*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Бактерии-хемосинтетики и их роль в круговороте веществ в природе».*

### **3. Строение и деятельность живых систем. Организмы.**

Система живой природы. Систематика. Работы Карла Линнея.

Царство Грибы. Грибы: особенности строения, распространение и значение.

Систематика и жизнедеятельность растений. Особенности строения, распространение и значение. Водоросли. Отдел Моховидные. Высшие споровые растения. Отдел Голосеменные. Отдел Покрытосеменные.

Систематика и особенности строения беспозвоночных животных.

Простейшие. Губки и кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви.

Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие. Систематика и особенности строения позвоночных животных.

Круглоротые. Хрящевые рыбы. Костные рыбы.

Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.

Размножение и развитие у растений. Половое размножение. Чередование поколений. Оплодотворение. Семя.

Размножение и развитие у животных. Оплодотворение.

Онтогенез: эмбриональный период, постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие.

Основные законы наследственности. Гибридологический метод Г. Менделя.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Второй закон Менделя.

Цитологические основы моногибридного скрещивания. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.

Хромосомная теория наследственности. Работа Т. Х. Моргана. Нарушение сцепления. Половые хромосомы.

Изменчивость: модификационная (ненаследственная), генотипическая (наследственная) — комбинативная и мутационная. Мутагенные факторы.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Что такое систематика (слайд-шоу); Систематические категории (интерактив);

Аристотель и его учение о животном мире (слайд-шоу); Линней Карл (слайд-шоу);

Заслуги К. Линнея (слайд-шоу); Недостатки искусственной систематики Линнея (слайд-шоу);

Царство Грибы (слайд-шоу); Строение грибов (слайд-

шоу); Роль грибов в природе и жизни человека (слайд-шоу); Многообразие шляпочных грибов (слайд-шоу); Грибы съедобные и ядовитые (слайд-шоу); Грибы-паразиты, вызывающие заболевания культурных растений (слайд-шоу); Общие сведения о водорослях (слайд-шоу); Отдел Зеленые водоросли (слайд-шоу); Отдел Красные водоросли, или Багрянки (слайд-шоу); Бурые водоросли (слайд-шоу); Общие сведения о моховидных (слайд-шоу); Спорофит и гаметофит у мха (иллюстрация); Семя цветковых растений (слайд-шоу);

Многообразие видов и распространение на Земле плауновидных (слайд-шоу); Многообразие видов и распространение на Земле хвощевидных (слайд-шоу); Многообразие видов и распространение на Земле папоротников (слайд-шоу); Классификация голосеменных растений (слайд-шоу); Разнообразие хвойных растений (слайд-шоу); Роль голосеменных в природе (иллюстрация); Хозяйственное значение голосеменных растений (иллюстрация); Классификация покрытосеменных растений (иллюстрация); Развитие женского и мужского гаметофита (анимация); Двойное оплодотворение у цветковых растений (анимация); Важнейшие семейства класса однодольных (слайд-шоу); Характерные особенности класса однодольных (слайд-шоу); Основные семейства класса Двудольные (слайд-шоу); Общая характеристика класса. Двудольные (слайд-шоу); Характерные признаки класса. Двудольные (иллюстрация); Животные одноклеточные и многоклеточные (анимация); Многообразие видов и основные среды жизни одноклеточных (слайд-шоу); Общая характеристика типа Губки, происхождение (слайд-шоу); Многообразие видов и среда обитания кишечнополостных (слайдшоу); Плоские черви (слайд-шоу); Особенности организации и среда обитания круглых червей (слайд-шоу); Многообразие паразитических круглых червей (слайд-шоу); Паразитические круглые черви (интерактив); Тип Кольчатые черви.

Общие сведения (слайд-шоу); Общие сведения о моллюсках (слайд-шоу); Классификация моллюсков (слайд-шоу); Общая характеристика членистоногих (слайд-шоу); Ракообразные (слайд-шоу); Паукообразные (слайд-шоу); Многообразие насекомых (слайд-шоу); Тип Хордовые (слайд-шоу); Подтип Позвоночные, или Черепные (слайд-шоу); Надкласс Рыбы (слайд-шоу); Класс Хрящевые рыбы (слайд-шоу); Класс Костные рыбы (слайд-шоу); Кистеперые рыбы (слайд-шоу);

Общие сведения о земноводных (слайд-шоу); Внешнее строение амфибий (слайд-шоу); Роль земноводных в природе и в жизни человека (иллюстрация); Пресмыкающиеся (слайд-шоу); Особенности внешнего вида пресмыкающихся (слайд-шоу); Основные отряды пресмыкающихся (слайд-шоу);

Птицы (видео); Разнообразие птиц (слайд-шоу); Представители класса Млекопитающие (слайд-шоу); Подклассы млекопитающих (слайд-шоу); Отряды плацентарных млекопитающих (слайд-шоу); Онтогенез (анимация); Этапы эмбриогенеза (слайд-шоу); Производные зародышевых листков

(слайд-шоу); Постэмбриональное развитие (иллюстрация); Мендель (иллюстрация); Исследования Менделя (слайд-шоу); Альтернативные признаки (интерактив); Моногибридное скрещивание (слайд-шоу); Первый закон Менделя (слайд-шоу); Типы признаков (иллюстрация); Аллельные гены (иллюстрация); Цитологическое обоснование моногибридного скрещивания (анимация); Цитологическая запись (иллюстрация); Второй закон Менделя (слайд-шоу); Моногибридное скрещивание. Расщепление (интерактив); Что такое дигибридное скрещивание (слайд-шоу); Дигибридное скрещивание (анимация); Расщепление признаков (иллюстрация); Цитологическое обоснование закона независимого наследования (слайд-шоу); Третий закон Менделя (иллюстрация); Задача на дигибридное скрещивание (интерактив); Томас Морган (слайд-шоу); Сцепленное наследование (иллюстрация); Генетические карты хромосом (слайд-шоу); Хромосомная теория (иллюстрация); Типы хромосом (иллюстрация); Половые хромосомы. Кариотип человека (слайд-шоу); Генетика пола. Человек (интерактив); Изменчивость (иллюстрация); Виды изменчивости (иллюстрация); Модификационная изменчивость (анимация); Пример модификационной изменчивости (слайд-шоу); Модификационная изменчивость (иллюстрация); Изменчивость наследственная и ненаследственная (иллюстрация); Формы наследственной изменчивости (слайд-шоу); Комбинативная изменчивость (слайд-шоу); Мутационная изменчивость (слайд-шоу); Типы мутаций (слайд-шоу); Причины мутаций (иллюстрация).

### ***Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.***

*Подготовка информационного стенда «Съедобные и ядовитые грибы» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах сбора и использования грибов.*

*Подготовка информационного стенда «Беспозвоночные животные, опасные для человека» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах поведения при встрече с ядовитыми членистоногими.*

*Подготовка информационного стенда «Земноводные и пресмыкающиеся, опасные для человека» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах поведения при встрече с ядовитыми змеями.*

*Составление простейших схем скрещивания.*

*Решение элементарных генетических задач.*

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

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Наследственные аномалии человека, обусловленные генными, хромосомными или геномными мутациями.*

*Причины роста числа наследственных аномалий в человеческой популяции».*

#### **4. Стрoение и деятельность живых систем. Популяции и экологические системы.**

Экология. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Действие экологических факторов. Лимитирующие факторы. Диапазон устойчивости, биологический оптимум. Популяция. Основные характеристики популяции: плотность, рождаемость, смертность, возрастная структура. Периодические изменения численности популяции. Экосистема. Биогеоценоз. Структура экосистемы: видовая, пространственная (ярусность), трофическая. Трофическая структура экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи: пастбищные, детритные. Экологические пирамиды. Взаимоотношения популяций в экосистеме: нейтральные, полезно-нейтральные, взаимопользные, вредно-пользные, взаимовредные.

Устойчивость и смена сообществ. Сукцессии: первичные и вторичные.

Биосфера: состав и строение. Атмосфера, гидросфера, литосфера. Вещество биосферы: живое, биогенное, косное, био-косное. Роль живого вещества в биосфере.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Характеристики популяции (иллюстрация); Численность популяции (анимация); Эффективная численность (иллюстрация); Динамика численности различных популяций (анимация); Возрастная структура популяций (анимация); Половая структура популяций (слайд-шоу); Экология (иллюстрация); Экологические факторы (анимация); Влияние экологических факторов на организм (иллюстрация); Зона оптимума (анимация); Лимитирующий фактор в экологии (анимация); Абиотические факторы (анимация); Биотические факторы среды (иллюстрация); Хищничество (иллюстрация); Значение хищничества (анимация); Конкуренция и ее виды (слайд-шоу); Результаты конкурентных взаимоотношений (анимация); Паразитизм и его распространение в живой природе (слайд-шоу); Симбиоз (иллюстрация); Пищевые взаимоотношения в экосистеме (анимация); Пищевая цепь (анимация); Типы пищевых цепей (иллюстрация); Пищевая сеть (иллюстрация); Экологическая пирамида (слайд-шоу); Пищевые цепи (интерактив); Устойчивость экосистем (слайд-шоу); Стабильность популяций экосистемы (слайд-шоу); Динамическое равновесие (иллюстрация); Нарушение устойчивости экосистемы (слайд-шоу); Смена экосистем, или сукцессия (иллюстрация); Смена экосистемы лесного озера (анимация); Типы сукцессий (иллюстрация); Первичная сукцессия (анимация); Вторичная сукцессия (анимация); Биосфера (иллюстрация); Создатели учения о биосфере (слайд-шоу); Состав биосферы (слайд-шоу); Границы биосферы (анимация); Роль живого вещества в биосфере (иллюстрация); Функции живого вещества (слайд-шоу); Круговорот воды (анимация); Круговорот углерода (анимация).

## **Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.**

*Исследование влияния абиотических факторов (свет, вода, температура) на комнатные растения.*

*Разработка экскурсионного маршрута, позволяющего продемонстрировать видовую, пространственную и трофическую структуру типичной экосистемы региона (групповой проект).*

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

*Выполнение исследования на тему «Мое жилье как пример экосистемы».*

## **5. Происхождение и развитие жизни на Земле.**

История представлений о зарождении жизни. Виталисты и физикалисты. Креационизм. Абиогенез. Опыты Реди, Спалланцани, Пастера. Теория стационарного состояния. Теория панспермии. Теория биохимической эволюции (Опарина — Холдейна). Опыт С. Миллера.

Первые эволюционные теории. Теория Ж. Б. Ламарка. Работы Ж. Кювье.

Дарвинизм. Дивергенция и искусственный отбор. Естественный отбор и борьба за существование. Развитие дарвинизма. Синтетическая теория эволюции.

Микроэволюция. Формы отбора: стабилизирующий, движущий, расщепляющий. Дрейф генов. Изоляция. Доказательства эволюции. Типы эволюционных изменений и направления эволюции. Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора.

Работа Н. Я. Данилевского. Теория происхождения человека.

Геохронологическая шкала. Эры, периоды: развитие жизни. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра. Мезозойская эра. Биологический прогресс и регресс. Кайнозойская эра.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Ламарк Жан Батист (иллюстрация); Градации Ламарка (слайд-шоу); Движущие силы эволюции по Ламарку (слайд-шоу); Значение теории Ламарка (слайд-шоу); Кругосветное путешествие Чарлза

Дарвина (анимация); Разнообразие пород животных и сортов растений (слайд-шоу); Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе (слайд-шоу); Роль изменчивости в искусственном отборе (иллюстрация); Типы изменчивости по Дарвину (иллюстрация); Истоки теории Дарвина (иллюстрация); Логика теории Ч. Дарвина (анимация); Движущие силы эволюции по Дарвину (иллюстрация); Значение теории Дарвина (иллюстрация); Популяция — элементарная единица эволюции (иллюстрация); Эволюционные процессы в популяции (слайд-шоу); Факторы эволюции (иллюстрация); «Судьба»

рецессивных мутаций в популяции (слайд-шоу); Колебания численности популяции (иллюстрация); Случайное изменение частот аллелей в малочисленных популяциях (анимация); Изоляция. Типы изоляции (слайд-шоу); Определение естественного отбора (иллюстрация); Формы естественного отбора (анимация); Индустриальный меланизм у бабочки березовой пяденицы (анимация); Движущая форма естественного отбора (слайд-шоу); Движущая и стабилизирующая формы отбора (анимация); Результат действия стабилизирующего отбора (слайд-шоу); Адаптация организмов к окружающей среде (слайд-шоу); Типы адаптаций (иллюстрация); Морфологические адаптации (слайд-шоу); Покровительственная окраска (слайд-шоу); Маскировка (слайд-шоу); Предупреждающая или угрожающая окраска (иллюстрация); Мимикрия (слайд-шоу); Биохимические и физиологические адаптации (слайд-шоу); Поведенческие адаптации (слайд-шоу); Относительный характер приспособленности (слайд-шоу); Виды приспособленности (интерактив); Видообразование. Определение (иллюстрация); Способы видообразования (слайд-шоу); Изоляция — причина видообразования (анимация); Пути видообразования (анимация); Географическое видообразование (анимация); Экологическое видообразование (слайд-шоу); Доказательства единства происхождения всего живого (слайд-шоу); Морфологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Палеонтологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Эмбриологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Ход эволюции лошади (интерактив); Тест «Доказательства эволюции органического мира» (тестовое задание); Гипотезы происхождения жизни на Земле (иллюстрация); Гипотеза абиогенеза (анимация); Опыт Франческо Реди (анимация); Гипотеза биогенеза (слайд-шоу); Гипотеза абиогенеза в XVII—XVIII веках (анимация); Опыт Луи Пастера (анимация); Гипотеза креационизма (слайд-шоу); Гипотеза стационарного состояния (слайд-шоу); Гипотеза панспермии (иллюстрация); Теория биохимической эволюции (слайд-шоу); Гипотезы возникновения жизни на Земле (интерактив); Основоположники теории биохимической эволюции (иллюстрация); Теория биопоэза (анимация); Эксперимент Стенли Миллера (анимация); Химическая эволюция (анимация); Предбиологическая эволюция (анимация); Биологическая эволюция (анимация); Начало биологической эволюции (анимация); Хронология развития жизни на Земле (анимация); Криптозой (анимация); Архей (анимация); Протерозой (анимация); Фанерозой (анимация); Палеозой (анимация); Мезозой (анимация); Кайнозой. Появление человека (анимация); Этапы развития жизни на Земле (интерактив); Тест «Развитие жизни на Земле» (тестовое задание);

***Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.***

*Сравнение гомологичных и аналогичных органов на примере животных, обитающих в местном регионе.*

*Выявление приспособлений организмов к среде обитания.*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Современные эволюционные идеи».*

## **6. Человек в системе естествознания**

Человек как живой организм. Положение человека в системе живых организмов. Сходство человека с другими представителями животного мира. Сходство и различия человека и других приматов. Существование человека и законы термодинамики.

Этапы эволюции человека. Дриопитеки. Австралопитеки. Человек умелый. Человек прямоходящий. Неандертальцы. Кроманьонцы. Происхождение и расселение современного человека. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Палеогеномика. Расселение человека по планете.

Расы. Большие расы: европеоидная, монголоидная, австрало-негроидная. Происхождение рас.

Развитие и старение человека. Особенности онтогенеза человека. Границы возрастных периодов человека. Рост и развитие. Старение организма.

Инфекционные заболевания. Вирулентность. Инкубационный период. Входные ворота инфекции. Классификации инфекционных заболеваний.

Инфекции, передающиеся половым путем. Протозойные инфекции. Эпидемии: чума, холера, оспа. Борьба с инфекционными заболеваниями.

Паразитарные заболевания, их особенности. Паразиты человека.

Сердечно-сосудистые заболевания. Сердечно-сосудистая система и давление крови. Гипотония и гипертония. Стенокардия и инфаркт.

Инсульт. Онкологические заболевания. Нервные заболевания. Психические заболевания. Лекарственные средства. Антибиотики. Сульфаниламидные препараты. Нейролептики. Транквилизаторы. Анальгетики.

Наркотическая зависимость. Яды, токсины, противоядия. Механизмы действия ядов. Ядовитые растения. Ядовитые грибы. Ядовитые животные.

Противоядия, анатоксины и сыворотки.

Генетика человека и наследственные заболевания. Методы генетики человека. Наследственные заболевания: генные болезни, хромосомные болезни.

Профилактика наследственных заболеваний. Медико-генетическое консультирование.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Одноклеточные — возбудители опасных заболеваний человека (слайд-шоу); Возбудители желудочно-кишечных заболеваний (слайд-шоу); Паразитические черви (слайд-шоу); Заболевание сосудов: варикозное расширение вен (слайд-шоу); Поддержание постоянства артериального давления (слайд-шоу); Нарушения артериального давления (текст); Первая помощь при гипертоническом кризе (иллюстрация); Первая

помощь при стенокардии (слайд-шоу); Периодизация постэмбрионального развития человека (слайд-шоу); Подростковый период. Формирование вторичных половых признаков. Психологические особенности (слайд-шоу); Воздействие внешних факторов на развитие человека (слайд-шоу); Влияние вредных факторов на зародыш (слайд-шоу); Влияние образа жизни родителей на формирование плода (слайд-шоу); Периоды старения: возрастные изменения (слайд-шоу); Онтогенез человека (слайд-шоу); Классификация болезней (иллюстрация); Факторы, влияющие на здоровье (иллюстрация); Стресс (слайд-шоу); Переутомление (слайд-шоу); Пример наследования признака свертываемости крови (иллюстрация); Наследование дальтонизма (интерактив); Методы изучения наследственности (иллюстрация); Генеалогический метод (иллюстрация); Близнецовый метод (иллюстрация); Цитогенетический метод (слайд-шоу); Биохимический метод (слайд-шоу);

Профилактика наследственных заболеваний (слайд-шоу);

Наследственные заболевания (интерактив); Гипотезы происхождения человека (иллюстрация); Сторонники эволюционной гипотезы антропогенеза (анимация); Биологические факторы антропогенеза (анимация); Человек — социальное существо (иллюстрация); Социальные факторы антропогенеза (анимация); Факторы антропогенеза (анимация); Систематическое положение вида *Homo sapiens* в живой природе (анимация); Доказательства принадлежности человека к царству Животные (слайд-шоу); Доказательства родства человека с представителями царства Животные (иллюстрация); Признаки сходства человека и человекообразных обезьян (слайд-шоу); Отличия человека как биосоциального существа от животных (слайд-шоу); Человек — биосоциальное существо (иллюстрация); Систематическое положение человека в живой природе (интерактив); Доказательства родства человека с животными (интерактив); Эволюция человека (анимация); Дриопитек (анимация); Австралопитек (слайд-шоу); Человек умелый (иллюстрация); Древнейшие люди — архантропы (слайд-шоу); Древние люди — палеоантропы (слайд-шоу); Современные люди — неантропы (слайд-шоу);

Схема происхождения и развития человека (иллюстрация); Представители вида Человек разумный (слайд-шоу); Характерные черты рас (интерактив); Адаптивное значение расовых признаков (слайд-шоу); Человеческие расы на современном этапе (слайд-шоу); Видовое единство человечества (слайд-шоу); Ядовитые животные и растения (слайд-шоу).

***Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.***

*Исследование соотношения длин указательных и безымянных пальцев у учеников класса.*

*Исследование изменения собственного роста в течение жизни.*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Работы Э. Дженнера и Л. Пастера».*

*Составление памятки «Меры профилактики паразитарных заболеваний».*  
*Создание листовки «Меры профилактики сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний».*

*Создание листовок, направленных на борьбу с курением, употреблением алкоголя и наркотиков.*

*Подготовка презентации, стенда или стенной газеты о ядовитых растениях, грибах и животных, встречающихся в регионе (групповой проект).*

*Подготовка сообщения или презентации о применении дерматоглифического метода в генетике человека.*

*Составление родословной.*

*Изучение уровня информированности жителей населенного пункта (района) о значении медико-генетического консультирования: разработка анкеты, организация и проведение опроса, анализ и представление полученных данных.*

## **7. Ноосфера и технические достижения человека.**

Ноосфера как сфера разума. Ранние этапы развития человечества. Неолитическая революция. Селекция. Возникновение селекции. Искусственный отбор и гибридизация. Домашние животные и их дикие предки. Отдаленная гибридизация. Неродственная гибридизация. Полиплоидия. Искусственный мутагенез.

Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клеточная инженерия. Клонирование. Этические аспекты развития биотехнологии. Биоэтика.

Ноосфера и перемещение в пространстве.

Научно-технический прогресс. Паровые машины. Первые паровозы. Двигатель внутреннего сгорания. Первые автомобили.

Человек уходит в небо. Аэростаты и дирижабли. Первые самолеты. Теория подъемной силы крыла.

За пределами земного тяготения. К. Э. Циолковский и его последователи. Создание спутников. Человек в космосе.

Как сохранить изображение. Появление и фиксирование.

Появление цвета в фотографии. Цифровая фотография. Создание движущегося изображения. Рождение кинематографа. Принцип создания изображения. Звуковое кино. Цветное кино. Цифровое кино.

От арифмометра к персональному компьютеру. От вычислительной машины к искусственному интеллекту. Что такое интеллект. История создания искусственного интеллекта.

Наночастицы и перспективы нанотехнологий. История появления нанотехнологии. Уникальные свойства наноматериалов. Достижения нанотехнологий.

Взаимодействие ноосферы и биосферы. Начало антропогенного воздействия на биосферу. Агроценозы и их роль в развитии биосферы. Освоение новых территорий. Основные экологические проблемы современности. Динамика

численности населения Земли. Парниковый эффект. Экологические катастрофы.

*Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.*

**Мультимедийные объекты:** Селекция (иллюстрация);

Одомашнивание (иллюстрация); Вавилов Н. И. (иллюстрация); Центры происхождения культурных видов растений (иллюстрация); Методы селекции (иллюстрация); Массовый отбор (анимация); Индивидуальный отбор (анимация); Типы гибридизации (иллюстрация); Близкородственное скрещивание (слайд-шоу); Гибрид первого поколения (иллюстрация); Гетерозис (слайд-шоу); Отдаленная гибридизация (слайд-шоу); Карпеченко Г. Д. (иллюстрация); Искусственный мутагенез (иллюстрация); Тест «Селекция» (тестовое задание);

Биотехнология (слайд-шоу); Истоки биотехнологии (слайд-шоу); Бионика (слайд-шоу); Современные биотехнологии (иллюстрация); Генная инженерия (слайд-шоу); Клонирование (слайд-шоу); Агроценоз (слайд-шоу); Антропогенное воздействие на биосферу. Ноосфера (слайд-шоу); Влияние деятельности древних людей на биосферу (иллюстрация); Палеонтологические доказательства деятельности предков человека (слайд-шоу); Последствия развития земледелия и скотоводства (иллюстрация); Антропогенное воздействие на природу в современности (слайд-шоу); Воздействие человека на природу (слайд-шоу); Загрязнение атмосферы и ее последствия (слайд-шоу); Кислотные дожди (анимация); Парниковый эффект (анимация); Смог (слайд-шоу); Озоновые дыры (слайд-шоу); Антропогенное воздействие на гидросферу (слайд-шоу); Антропогенное воздействие на литосферу (слайд-шоу); Природоохранное движение (слайд-шоу); Пути уменьшения загрязнения биосферы (слайд-шоу); Задачи сельского хозяйства и пути их решения (слайд-шоу); Заповедники, заказники и национальные парки России (интерактив); Восстановленные виды животных и растений (слайд-шоу); Разведение диких животных в питомниках и зоопарках (слайд-шоу); Формирование экологического сознания (слайд-шоу); Жуковский Н. Е. (текст); Циолковский К. Э. (текст); История развития компьютерной техники (слайд-шоу); Отечественные разработки компьютерной техники (слайд-шоу); Примеры реактивного движения (анимация); Принцип действия ракеты (анимация); Многоступенчатая ракета (анимация);

Первооткрыватели космоса: К. Э. Циолковский, С. П. Королев, Ю. А. Гагарин (портреты)

**Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.**

*Подготовка доклада о жизни и научной деятельности Н. И. Вавилова.*

*Организация и проведение выставки достижений селекции, посвященной деятельности местных селекционных центров и станций (групповой проект). Организация и проведение выставки на тему «Достижения биотехнологии: прошлое, настоящее и будущее» (групповой проект).*

*Изучение памятников техническим достижениям человечества (на примере региона).*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «История воздухоплавания».*

*Организация и проведение конференции «История освоения космоса» или Организация фотовыставки «Веков связующая нить» (групповой проект).*

*Подготовка сообщения или презентации на одну из тем:*

*«История появления кинематографа», «Возможности современного кино», «3D-кино», «Кино в будущем».*

*Просмотр и обсуждение немого фильма начала XX в.*

*Подготовка сообщения или презентации на тему «Искусственный интеллект. Настоящее и перспективы».*

*Подготовка сообщения или презентации на одну из тем:*

*«Наноматериалы», «Нанотехнологии в медицине: новые подходы в доставке лекарств в организм. Знакомство с работой природоохранных организаций региона. Подготовка сообщения или презентации о серьезных экологических катастрофах современности и о мерах по их ликвидации.*

*Выявление скопления бытовых отходов на территории района.*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НООСФЕРЫ.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА.**

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	Воспитательные задачи, реализуемые при изучении темы	Виды внеурочной деятельности	Формы контроля
1	ПОРЯДОК И САМООРГАНИЗАЦИЯ В ПРИРОДЕ	19	Приобщение к познавательной культуре в системе познавательных ценностей, накопленных обществом в сфере естественных наук.	<i>Исследование изменений кристаллических и аморфных веществ при нагревании.</i>	Текущие тестирование, опросы, итоговое собеседование
2	СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. МОЛЕКУЛЫ И КЛЕТКИ	25	Овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для	<i>Лабораторные работы, Решение цитологических задач</i>	Текущие тестирование, итоговые зачет и к.р.

3	СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ОРГАНИЗМЫ	13	формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения.	Решение генетических задач, <i>составление родословных</i>	Текущие тестирование итоговая контрольная работа
4	СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАДОРГАНИЗМЕННЫХ ЖИВЫХ СИСТЕМ	11	Воспитание гражданской ответственности, правового самосознания, бережного отношения к природе.	<i>Выполнение исследования на тему «Мое жильё как пример экосистемы».</i>	Текущие тестирование, устные ответы итоговая контрольная работа
5	ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ	19	Формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой и неживой природе и человеку.	<i>Выявление приспособлений организмов к среде обитания.</i>	Текущее тестирование, итоговый зачет
6	ЧЕЛОВЕК В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	11	Воспитание ответственного отношения к собственному здоровью и использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни	<i>Составление памятки «Меры профилактики... заболеваний».</i> <i>Мини-проекты «Меры профилактики сердечно-сосудистых заболеваний»</i>	Текущие тестирование, устные ответы, итоговое собеседование
7	НООСФЕРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА	7	Развитие культурологических, технологических знаний. Воспитание гражданского самосознания через приобщение к истории своей страны.	<i>Обсуждение немого фильма начала XX в.</i> Посещение Звездного городка.	Текущие тестирование, итоговый зачет

## Критерии оценивания, перечень оценочных средств.

### ОТМЕТКА УСТНОГО ОТВЕТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### **Отметка "5" ставится в случае:**

1. Знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объёма программного материала.
2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутри предметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации.
3. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры устной речи.

**Отметка "4":** 1. Знание всего изученного программного материала.

2. Умений выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри предметные связи, применять полученные знания на практике.

3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры устной речи.

**Отметка "3"** (уровень представлений, сочетающихся с элементами научных понятий):

1. Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи преподавателя.

2. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы.

3. Наличие грубой ошибки, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.

**Отметка "2"**:

1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.

2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.

3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ (ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ).

**Отметка "5" ставится, если обучающийся:**

1. правильно определил цель опыта;

2. выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

3. 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;

4. научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;

5. проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).

6. эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

**Отметка "4" ставится, если обучающийся** выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

2. или было допущено два-три недочета;

3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,

4. или эксперимент проведен не полностью;

5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

**Отметка "3" ставится, если обучающийся:**

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

4. 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.

**Отметка "2" ставится, если обучающийся:**

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";

4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя

### ОЦЕНКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ПИСЬМЕННЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

**Отметка "5" ставится, если обучающийся:**

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;

2. допустил не более одного недочета.

**Отметка "4" ставится, если обучающийся** выполнил работу, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;

2. или не более двух недочетов.

**Отметка "3" ставится, если обучающийся** правильно выполнил не менее 2/3 работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;

2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;

3. или не более двух-трех негрубых ошибок;

4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;

5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

**Отметка "2" ставится, если обучающийся:**

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";

2. или если правильно выполнил менее половины работы.

### КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основные формы и методы контроля, используемые в курсе «Естествознание»: текущий – в форме устного фронтального и индивидуального опроса, письменных самостоятельных работ, биологических диктантов, тестов; тематический – в тестовой форме; итоговый – итоговая административная контрольная работа (МЦКО, ВПР).

Чаще других методов контроля используется тестовый, т.к. по окончании средней школы выпускники сдают ЕГЭ. Для составления тестов текущего контроля к урокам используются следующие пособия:

1. Лернер Г.И. Общая биология. (10-11 классы): Подготовка к ЕГЭ. Контрольные работы/ Г.И. Лернер. – М.: Эксмо, 2021

2. Полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2021: Биология/авт.-сост. Е.А. Никишова. – М.: АСТ: Астрель, 2019 г.

3. Варианты тестов в формате ЕГЭ по биологии, физике и химии на сайтах ФИПИ, «Решу ЕГЭ», «Студариум» и др.