

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
**«Московская центральная художественная школа при Российской
академии художеств» (МЦХШ при РАХ)**

<p>«Принято» На заседании УМС Протокол №1 от «30» __августа__ 2022г.</p>	<p>«Утверждаю» И.о. директора МЦХШ при РАХ Марков Н.В. Приказ №003-уч. от 01.09.2022</p>
--	--

Рабочая программа учебного предмета
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ
для среднего общего образования

Москва, 2022г.

Пояснительная записка Общая характеристика учебного предмета

Рабочая программа по естествознанию для 10-11-го класса составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ.
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. №413.
- Приказ Минобрнауки России №1645 от 29 декабря 2014 г. «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
- Приказ Минобрнауки России №1578 от 31 декабря 2015 г. «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413».
- Приказ Минобрнауки России №506 от 7 июня 2017 года г. «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего общего образования и науки Российской Федерации от 5 марта 2004г. №1089»
- авторской программы для 10 – 11 классов О.С. Габриеляна «Естествознание» (Габриелян О.С. Рабочие программы. Естествознание. 10-11 классы: учебно-методическое пособие / О.С.Габриелян, С.А.Сладков. – М.: Дрофа, 2014.

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.

Цель курса «Естествознание»: сформировать у учеников комплексную, интегративную картину окружающего мира, показать взаимосвязь основных естественнонаучных дисциплин, научить использовать знания в области современного естествознания в дальнейшей жизни.

Задачи курса:

- повышение общекультурного и интеллектуального уровня учеников, расширение их кругозора, развитие любознательности;
- обобщение знаний, полученных ранее в рамках отдельных естественнонаучных дисциплин;
- знакомство с закономерностями и инструментарием современного научного процесса;
- изучение современных направлений научных исследований, являющихся объектом повышенного внимания широкой общественности;

- обсуждение научных теорий и фактов, являющихся частой причиной возникновения повышенной психологической напряженности и фобий в обществе;
- развитие логических навыков, способности доказательно рассуждать и анализировать явления с использованием научных фактов и теорий;
- развитие навыков работы с научной литературой.

Введение курса естествознания в старшей школе вызвано следующими причинами.

1. В области естественно-научного образования предлагается альтернатива: или изучение химии, физики и биологии на базовом уровне из расчета 1 ч в неделю, или интегрированный курс естествознания из расчета 3 ч в неделю. Как известно, одночасовые курсы давно доказали свою несостоятельность и неэффективность.

2. На выходе из школы в сознании у большинства выпускников формируются частные научные картины мира: химическая, физическая, биологическая, но отсутствует единая естественно-научная картина, которую и призвана формировать такая дисциплина, как естествознание.

3. Нарушается преемственность между средней и высшей школой. В гуманитарных вузах обязательным является изучение курса «Естественно-научная картина мира», синонимом которого являются «Концепции современного естествознания».

4. Введение курса естествознания позволяет реализовать такой механизм гуманитаризации естественно-научного образования, как интеграция, что, в свою очередь, позволяет гуманизировать это образование для старшеклассников, выбравших для обучения в 10–11 классах гуманитарный профиль.

5. В ряде зарубежных стран накоплен определенный опыт изучения естествознания на заключительном этапе обучения в средней школе, который доказал свою эффективность. Имеется многолетний опыт обучения основам естествознания и в отечественной начальной школе. Это хорошо зарекомендовавшие себя учебные предметы «Природоведение» и «Окружающий мир».

Концепция предлагаемого курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного 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 учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.

В новом курсе естествознания представлены важнейшие понятия, законы и теории частных учебных дисциплин, которые обобщены в естественно-научные понятия, законы и теории, а также важнейшие прикладные аспекты, связь изучаемого материала с жизнью, знакомство с важнейшими достижениями современного научно-технического прогресса (биотехнологии, нанотехнологии и др.).

Большое внимание (более 25 % учебного времени) уделяется эксперименту, лабораторным и практическим работам. ФГОС в качестве осязательного элемента при обучении в старших классах предусматривает выполнение каждым учеником индивидуального проекта. Без исследовательских умений и навыков создать проект будет сложно. Чтобы совершенствовать эти умения и навыки, в каждом учебнике предусмотрена глава «Практические работы». Работы, предложенные в ней, могут послужить основой для выполнения индивидуального проекта.

Место предмета в учебном плане

«Естествознание», хотя и относится к предметам по выбору, является обязательной частью базовых общеобразовательных учебных предметов на ступени среднего (полного) образования. На его изучение отводится 210 учебных часов, по 3 ч в неделю в 10–11 классах.

«Естествознание» предназначено для изучения в школах и классах, непрофильных по отношению к естественно-научным дисциплинам, в первую очередь в профилях гуманитарной и социально-экономической направленности. Введение «Естествознания» позволит значительно экономить учебное время, высвободившийся резерв которого целесообразнее использовать на расширение и углубление профильных учебных предметов (литературы, языков, истории и т. д.).

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

– овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, критической оценки использования естественно-научной информации, полученной из различных источников для осознанного определения собственной позиции по отношению к обсуждаемым в обществе проблемам (экологическим, энергетическим, сырьевым и др.);

– развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации полученных при этом результатов;

– воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации; стремление к обоснованности высказываемой позиции и уважение к мнению оппонентов при Учебный предмет «Естествознание», в содержании которого ведущим компонентом являются научные знания и научные методы познания, позволяет сформировать у учащихся не только целостную естественно-научную картину мира, но и побуждает у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, готовность к выбору действий определенной направленности, умение критически оценивать свои и чужие действия и поступки.

Основным результатом познавательного отношения к естественному миру в культуре является установление смысла и значения содержания объектов и явлений природы. Таким образом, познавательная функция учебного предмета «Естествознание» заключается в способности его содержания концентрировать в себе как знания о естественном мире, так и познавательные ценности:

– освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук, знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, позволяющими раскрыть его роль в представлениях человека о природе, развитии техники и технологий;

обсуждении проблем; осознанное отношение к возможности опасных экологических и этических последствий, связанных с достижениями естественных наук;

– использование естественно-научных знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения.

Результаты освоения рабочей программы

Личностными результатами обучения естествознанию являются:

– в *ценностно-ориентационной сфере* – воспитание чувства гордости за

российские естественные науки;

– в *трудовой сфере* – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;

– в *познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения программы по естествознанию являются:

– овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности, применения основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающего естественного мира;

– овладение основными интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

– формирование умений генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

– формирование умений определять цели и задачи деятельности, а также выбирать средства реализации этих целей и применять на практике; формирование умений использовать различные источники для получения естественно-научной информации и понимания зависимости от содержания и формы представленной информации и целей адресата.

Предметными результатами изучения естествознания являются: в *познавательной сфере*:

– овладение умениями давать определения изученных понятий;

– описание демонстрационных и самостоятельно проведенных экспериментов, используя для этого русский (родной) язык и язык естественных наук;

– классификация изученных объектов и явлений;

– наблюдение демонстрируемых и самостоятельно проводимых опытов, естественных явлений, протекающих в природе и в быту;

– изложение выводов и умозаключений из наблюдений, изученных естественно-научных закономерностей, прогнозирование поведения и свойств неизученных естественнонаучных объектов по аналогии со свойствами изученных;

– структурирование изученного материала;

– интерпретация естественно-научной информации, полученной из других источников, оценка ее научной достоверности;

– самостоятельный поиск новых для себя естествен но-научных знаний, используя для этого доступные источники информации;

в *ценностно-ориентационной сфере*:

– анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;

в *трудовой сфере*:

– проведение естественно-научных экспериментов и выполнение индивидуального проекта исследовательского характера;

в *сфере физической культуры*:

– соблюдение правил техники безопасности при работе в кабинете естествознания (физики, химии, биологии);

– оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами, электрическим током и лабораторным оборудованием.

Контроль и оценка результатов обучающихся

№ п/п	Наименование КОС	Материалы для представления в ФОС
1	Устный опрос	Перечень вопросов по разделу*
2	Самостоятельная работа	Перечень вопросов к самостоятельной работе по разделу*
3	Контрольная работа	Перечень вопросов к контрольной работе по разделу*

материалы, отмеченные* должны содержать критерии оценки показателей результатов обучения, эталоны решений заданий, ключи к тестам и т.п.

Критерии оценки устного ответа

Устный опрос является одним из основных способов оценки результатов обучения. Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему.

При оценке ответа обучающегося надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) определенная логическая последовательность;
- 4) языковое оформление ответа.

Отметка "5" ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, показывает полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- 2) обнаруживает понимание материала, умеет выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал: дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии;
- 4) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Отметка "4" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, которые сам же или при небольшой помощи преподавателя исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала.

Отметка "3" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно (имеет пробелы в усвоении материала) и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения, слабо аргументирует выводы и обобщения, допускает в них ошибки;
- 3) излагает материал фрагментарно и непоследовательно;
- 4) допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала, речь бедна и невыразительна.

Отметка "2" ставится, если обучающийся:

- 1) обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл,
- 2) не понимает значительную или основную часть программного материала, допускает существенные ошибки, которые не может исправить при наводящих вопросах

преподавателя.

3) беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Отметка ("5", "4", "3") может ставиться не только за единовременный ответ (когда на проверку подготовки обучающегося отводится определенное время), но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы обучающегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.

Перечень примерных вопросов для устного ответа:

1. На какие два больших отрезка делится история жизни на Земле? Чем обусловлена граница между ними?
2. Какие вы знаете научные гипотезы абиогенного происхождения жизни на Земле? Кто их автор и какова суть этих гипотез?
3. Как возникли эукариоты? Опишите схему этого процесса.
4. Перечислите и охарактеризуйте этапы Большого Взрыва.
5. С помощью какого метода можно оценить абсолютный возраст Земли? На чем основан этот метод?
6. Соотнесите названия разделов астрономии с их определениями:
А) Космология Б) Космогония В) Астрофизика Г) Практическая астрономия Д)

Сравнительная планетология

- раздел астрономии, занимающийся разработкой методов ориентации, определения географического положения наблюдателя, точным измерением времени исходя из астрономических наблюдений.
- раздел астрономии, в котором Земля выступает в качестве эталона для изучения небесных тел.
- раздел астрономии, изучающий физические явления и химические процессы, происходящие в небесных телах, их системах и в космическом пространстве.
- раздел астрономии, изучающий происхождение, строение и эволюцию Вселенной как единого целого.
- раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем.

Критерии оценки самостоятельной работы:

Условие получения баллов	Сумма баллов
Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий) с пояснениями и примерами.	5
Ответ на поставленный вопрос в целом правильный, но неполный, формулировки приведены верно, но отсутствуют пояснения и (или) примеры.	4
Ответ на поставленный вопрос не полный, в формулировках имеют место неточности и ошибки.	3
Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в формулировках имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.	2

Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы:

1. Геологическая история Земли. Возраст Земли, гипотезы ее возникновения и развития.
2. Возникновение и развитие атмосферы. Газовый состав древней и современной атмосферы.
3. Возникновение и развитие литосферы. Теория дрейфа континентов Вегенера.
4. Природная зональность и ее происхождение. Климат Земли.
5. Природа химических взаимодействий. Современное истолкование системы химических элементов.
6. Энергетические основы жизни. Источники энергии, используемые живыми организмами.
7. Первые следы жизни. Главные биосферные события архея и протерозоя.
8. Палеозойская эра. "Кембрийская революция". Состояние морской и наземной жизни в силуре и девоне. Основные события каменноугольного и пермского периодов.
9. Мезозойская эра. Жизнь в морях. Растительный покров суши. Эволюция и разнообразие рептилий. Появление птиц, млекопитающих и цветковых растений.
10. Кайнозойская эра. Разнообразие млекопитающих палеогена и неогена. Жизнь в эпоху оледенений.
11. Антропогенез. Положение человека в системе организмов. Древесные предки человека и человекообразных обезьян.
12. Человек неандертальский. Возникновение человека разумного: этапы, сроки, расселение и формирование рас современного человека. Культура. Переход к производительному хозяйству.
13. Синтетическая теория эволюции.
14. Понятие экосистемы, закономерности развития экосистем
15. Эмпирические методы естествознания.
16. Теоретические методы естествознания.
17. Основные признаки жизни.
18. Уровни организации живой материи.
19. Концепции происхождения жизни. Теория А.И. Опарина. Проблема происхождения жизни.
20. Основные положения клеточной теории. Строение клетки.
21. Эволюционная теория Дарвина. Три основных фактора эволюции: изменчивость, естественный и искусственный отбор, наследственность.
22. Современная синтетическая теория эволюции в биологии. Макро- и микроэволюции. Основной биогенетический закон – единство фило- и онтогенеза в эволюции жизни.
23. Антропогенез.
24. Физиология человека: общие принципы.
25. Работоспособность, здоровье и старение, эмоции, творчество.
26. Биосфера и космические циклы.
27. Биоэтика. Ноосфера

Критерии оценки контрольной работы:

Условие получения баллов	Сумма баллов
Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий) с пояснениями и примерами.	5
Ответ на поставленный вопрос в целом правильный, но неполный, формулировки приведены верно, но отсутствуют пояснения и (или) примеры.	4
Ответ на поставленный вопрос не полный, в формулировках имеют место неточности и ошибки.	3
Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в формулировках имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.	2

Перечень примерных вопросов для контрольной работы:

1. Космология: концепция Большого Взрыва, этапы развития Вселенной, расширяющаяся Вселенная.
2. Возникновение и развитие звезд типа Солнца.
3. Геохронологическая шкала. Основные этапы эволюции жизни на Земле
4. Второй закон термодинамики, понятие энтропии. Закрытые и открытые системы.
5. Современные представления о возникновении жизни. Работы А.И. Опарина, Дж. Холдейна. Опыты С. Миллера, Р. Фокса и др. биохимиков. Открытие рибозимов. Мир РНК.
6. Концепция биоразнообразия. Разнообразие и устойчивость жизни.
7. Законы сохранения и симметрия.
8. Единицы измерения расстояний. Измерение времени. Происхождение единиц измерения времени.
9. Биосфера. Биогеохимические функции биосферы: газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, биохимическая.
10. Процессы самоорганизации в живой и неживой природе. Роль химии в развитии биологии. Эволюция химических молекул.
11. Синергетика. Условия самоорганизации.
12. Экология и адаптационные возможности человека. Химические и ионизирующие загрязнения окружающей среды как мутагенные патогенные факторы.

Содержание курса

10 класс (102 ч, 3 ч в неделю, из них 2 ч – резервное время)

Введение (4 ч)

Введение в естествознание. Природа – среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика. Природа – источник творческого вдохновения деятелей искусства.

Естествознание – единство наук о природе. Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития. Понятие о естествознании как системе научных знаний о природе.

Демонстрации

Видеофрагменты (сельскохозяйственные угодья, карьеры для добычи угля)

и руды, металлургические комбинаты, газо и нефтепроводы, флотилии, ГЭС, ТЭЦ и АЭС, последствия землетрясений и цунами, исчезнувшие виды растений и животных); репродукции картин великих художников с пейзажами и другими объектами природы (И. Шишкина, И. Левитана, И. Айвазовского, К. Юона и др.); музыкальные фрагменты, посвященные явлениям природы (П. Чайковский, К. Сен-Санс, Л. ван Бетховен и др.).

Портреты ученых-естествоиспытателей, Видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии.

Тема 1. Естествознание и методы познания мира (17 ч)

Эмпирический уровень научного познания. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический

(чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах.

Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод.

Моделирование как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые.

Теоретический уровень научного познания. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.

Язык естествознания.

Биология. Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида.

Систематика животных.

Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта.

Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности.

Химия. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура.

Международная номенклатура ИЮПАК.

Химические элементы и происхождение их названий.

Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий.

Физика. Единицы измерения физических величин в России. Международная система единиц измерения физических величин – СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ.

Естественно-научные понятия, законы и теории. Естественно-научные понятия. Конкретные и абстрактные естественно-научные понятия. Законы естествознания.

Естественно-научные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.

Естественно-научная картина мира. Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественно-научная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция.

Принципы познания в естествознании: соответствия, дополнительности, причинности, симметрии.

Миры, в которых мы живем. Классификация миров (мегамир, макромир,

микромир, наномир). Границы миров и условность этих границ. Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомносилового микроскопа (АСМ).

Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.

Демонстрации

Портреты ученых-естествоиспытателей (Г. Галилея, Д. Менделеева, Г. Менделя, Н. Бекетова, М. Фарадея), различные материальные объекты: физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решетки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические (шаростержневые и объемные модели молекул различных веществ).

Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели.

Портреты Аристотеля, К. Линнея, Ч. Дарвина; Видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных.

Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, оснований, солей и их классификации.

Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна и др.; таблицы основных и производных единиц СИ; динамические Видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия физики применительно к теме урока; слайд или видеофрагмент «Старорусские единицы измерения некоторых физических величин».

Таблицы и Видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия, законы и теории естественно-научных дисциплин по курсу основной школы.

Видеофрагменты и слайды по эволюции микроскопов.

Лабораторные опыты

1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.

2. Иллюстрация принципа соответствия.

3. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.

4. Доказательство белковой природы ферментов.

Практические работы

1. Эмпирическое познание в изучении естествознания.

2. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.

3. Наблюдение за прорастанием семян фасоли.

4. Наблюдение за горящей свечой.

Тема 2. Мегамир (12 ч)

Человек и Вселенная. Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Астрономы XVI–XIX вв. и их вклад в развитие представлений о Вселенной.

Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию.

Происхождение и строение Вселенной. Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.

Как человек изучает мегамир. Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефлектор и телескоп-рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО).

Законы движения небесных тел. Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.

Галактики. Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша Галактика. Млечный Путь. Квазары.

Звезды. Солнце. Звезды, их рождение. Спектральный анализ – основа исследования химического состава звезд.

Характеристики звезд (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и их классификация (желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды).

Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер.

Солнечная система и ее планеты. Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.

Демонстрации

Портреты Аристотеля, Птолемея, Аристарха Самосского, Н. Коперника, Дж. Бруно, Г. Галилея, К. Циолковского и первых шести советских космонавтов; А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слифера и Э. Хаббла, К. Янского, И. Ньютона, И. Липперсгея, И. Кеплера.

Видеофрагменты и фотографии по теме: модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптические, спиральные и неправильные), созвездия Северного полушария, различные небесные тела, квазары, происхождение и строение Солнца, структурные элементы Солнечной системы.

Школьный телескоп.

Моделирование: второго закона Кеплера, поверхности Солнца (конвективной зоны).

Лабораторные опыты

1. Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.
2. Построение эллипса.

Практическая работа

1. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.

Тема 3. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера (13 ч)

Строение Земли. Литосфера. Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами.

Гидросфера. Океаны и моря. Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское.

Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.

Воды океанов и морей. Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана.

Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата.

Воды суши. Воды суши и их классификация.

Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал.

Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе.

Атмосфера. Погода. Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.

Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат.

Атмосферное давление. Ветер. Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты.

Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фён, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо.

Шкала Бофорта.

Влажность воздуха. Влажность воздуха. Психрометр и гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.

Демонстрации

Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы. Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации.

Видеофрагменты и фотографии по теме урока: строение Земли, землетрясения, цунами, различные океаны и моря, айсберги, морские течения, родники, гейзеры, озеро Байкал, карстовые явления (сталактиты и сталагмиты), атмосфера и ее состав, циклоны и антициклоны, виды ветров, туман, радуга, осадки различных типов.

Репродукции картин: И. Айвазовского «Девятый вал», И. Левитана «Берег Средиземного моря», И. Шишкина «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылова «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений: Н. Римского-Корсакова «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равеля «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковского «Лебединое озеро».

Преращения нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно – причина образования сталактитов и сталагмитов.

Моделирование парникового эффекта.

Приборы: для измерения атмосферного давления (барометры), для измерения влажности воздуха (гигрометры).

Лабораторные опыты

1. Изучение состава гранита.
2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.
3. Расширение воды при нагревании.

Практические работы

1. Изучение коллекции горных пород.
2. Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости.
3. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.

Тема 4. Макромир. Биосфера (21 ч)

Жизнь, признаки живого и их относительность. Основные свойства живого

организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость.

Живые системы как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы.

Три начала термодинамики.

Понятие энтропии.

Происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии.

Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина – Холдейна).

Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.

Химический состав клетки. Химическая организация клетки на атомном – элементарном уровне. Макроэлементы. Микроэлементы.

Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки). Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли.

Органические вещества клетки.

Уровни организации жизни. Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных (эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная) и растений (образовательная, покровная, основная и проводящая). Органный

уровень. Организменный уровень. Популяционно-видовой уровень. Биогеоценологический уровень. Биоценоз. Биосферный уровень.

Прокариоты и эукариоты. Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме (бациллы, кокки, спириллы, вибрионы), по типу питания (сапрофиты, паразиты), по отношению к кислороду (аэробы, анаэробы). Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерии в природе и жизни человека.

Цианобактерии (синезеленые водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерии в природе.

Строение клетки эукариот.

Клеточная теория. Простейшие. Вирусы. Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амeboидные. Значение простейших в природе и жизни человека.

Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД.

Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека.

Экологические системы. Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы.

Нестабильные и стабильные экосистемы.

Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы.

Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе.

Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы. Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей – пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %.

Понятие об экологии. Основные проблемы экологии.

Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.

Биосфера. Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный.

Экологические проблемы человечества.

Понятие биологической эволюции. Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции.

Основные направления эволюции. Биологический прогресс.

Биологический регресс. Антропогенез и его этапы.

Эволюционная теория. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор).

Синтетическая теория эволюции.

Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое).

Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный.

Демонстрации

Видеофрагменты и фотографии по теме: процессы гниения, брожения, диссимиляции; представители прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, представители царства грибов, экологические системы, примеры пищевых цепей.

Растворение в воде хлороводорода (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих веществ (одеколора) с горящей лампочки накаливания, испарение капли спирта с фильтровальной бумаги или салфетки.

Репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни; различных природных экосистем.

Таблицы и плакаты: «Химический состав клетки», «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека».

Портреты А. И. Опарина и Дж. Б. Холдейна, Т. Шванна, Д. И. Ивановского и Э. Дженнера, А. Тенсли, В. Сукачева, Э. Геккеля, В. И. Вернадского, Ч. Дарвина.

Плакаты и муляжи органов и систем органов растений, человека и животных. Демонстрация процесса фотосинтеза.

Лабораторные опыты

1. Свойства белков.
2. Свойства глюкозы.
3. Свойства сахарозы.
4. Свойства крахмала.

Практические работы

1. Распознавание органических соединений.
2. Изучение микроскопического строения животных тканей.
3. Изучение растительной и животной клеток.
4. Изучение простейших.
5. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.
6. Изучение бытовых отходов.

Тема 5. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (26 ч)

Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. Климат России. Природно-климатические зоны России: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь, степь, полупустыня, пустыня.

Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно-климатической зоне.

Электромагнитная природа света. Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний.

Шкала электромагнитных волн, γ -Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.

Оптические свойства света. Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр.

Дисперсия, дифракция и интерференция света.

Свет и приспособленность к нему живых организмов. Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез.

Разделение растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных.

Внутренняя энергия макроскопической системы. Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.

Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.

Тепловое равновесие. Температура. Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость.

Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые.

Температура как параметр состояния термодинамической системы.

Температура и приспособленность к ней живых организмов. Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль.

Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные, пойкилотермные и гетеротермные.

Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и stenотермные.

Аклиматизация. Температурный режим.

Строение молекулы и физические свойства воды. Строение молекулы воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды: аномальная температурная зависимость плотности воды; высокое поверхностное натяжение воды; аномально высокие значения температур кипения и плавления воды; высокое значение теплоемкости воды.

Значение физических свойств воды для природы.

Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.

Растворимость. рН как показатель среды раствора. Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости.

Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие рН раствора.

Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме. **Химические свойства воды.** Химические свойства воды. Взаимодействие воды с

металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе.

Вода – абиотический фактор в жизни растений. Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеоценозов, регулятор климата на планете.

Гидролиз органических веществ в живых организмах.

Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

Соленость как абиотический фактор. Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды.

Соли как минералообразующие вещества.

Соли – абиотический фактор. Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму.

Влияние соли на организм человека.

Почва как абиотический фактор. Понятие о почве и классификация почв. Процесс почвообразования.

Эдафические факторы среды и приспособленность к ним живых организмов.

Значение почвы в природе и жизни человека: среда обитания живых организмов, обладает плодородием, оказывает существенное влияние на состав и свойства всей гидросферы Земли, является главным регулятором состава атмосферы Земли, важнейший компонент биогеоценоза.

Цвет и диагностика почв.

Биотические факторы окружающей среды. Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, комменсализм), паразитизм (экто– и эндопаразиты).

Примеры биотических взаимоотношений в природе.

Демонстрации

Видеофрагменты и фотографии по темам: характерные биогеоценозы природно-климатических зон России; развитие представлений о природе света; биолюминесценция; теплопередача и теплопроводность; биотические взаимоотношения между организмами.

Карта природно-климатических зон России, почвенная карта России.

Портреты Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла, В. В. Докучаева.

Шкала электромагнитных волн.

Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смещению» цветов. Явление дифракции.

Живые или гербарные экземпляры представителей светолюбивых и теневыносливых растений.

Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа.

Электризация воды. Аномальная температурная зависимость плотности воды. Нисходящий поток холодной и восходящий поток теплой воды. Высокое

поверхностное натяжение воды. Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях. Проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов. Определение рН раствора различных жидкостей.

Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, и наоборот.

Растения различных групп по отношению к количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры).

Переход средней соли в кислую и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидрокарбоната меди (малахита) и исследование его свойств.

Лабораторные опыты

1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке.
2. Наблюдение дифракционной картины.
3. Наблюдение распространения водных растворов по растению.

Практические работы

1. Приспособленность организмов к среде обитания.
2. Изучение волновых свойств света.
3. Изучение изображения, даваемого линзой.
4. Измерение удельной теплоемкости воды.
5. Исследование среды раствора солей и сока растений.
6. Изучение состава почв.

Тема 6. Пространство и время (4 ч)

Понятия пространства и времени. Пространство и время в классической механике Ньютона. Абсолютное пространство. Однородность пространства.

Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея. Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия,

вытекающие из них.

Общая теория относительности (ОТО).

Биоритмы. Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных.

Фотопериодизм.

Биоритмы человека. Дисинхронизм.

Способы передачи информации в живой природе. Первая и вторая сигнальные системы. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни.

Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс. Этология.

Информация и человек. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов.

Демонстрации

Видеофрагменты и фотографии по темам: различные типы биоритмов у растений и животных, современные информационные ресурсы.

Портреты выдающихся деятелей науки, литературы и искусства – «сов» и «жаворонков». Таблицы по биосинтезу белка, фагоцитозу, рефлекторные дуги.

Тема 7. Защита исследовательских проектов (3 ч)

Ученическая конференция по результатам выполненных в течение учебного года проектных и исследовательских работ (индивидуальных или групповых).

Резервное время (2 ч)

11 класс (102 ч, 3 ч в неделю, из них 4 ч – резервное время)

Тема 1. Повторение курса 10 класса (7 ч)

Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир. Вселенная, галактики, звезды, Солнечная система: основные понятия и законы движения небесных тел.

Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире.

Биосфера. Уровни организации жизни на Земле. Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле.

Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы).

Основные положения синтетической теории эволюции. Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро– и микроэволюции.

Элементы термодинамики и теории относительности. Начала термодинамики. Элементы теории относительности.

Демонстрации

Видеофрагменты и фотографии по теме.

Тема 2. Микромир. Атом. Вещества (34 ч)

Основные сведения о строении атома. Эволюция представлений о строении атома. Модели строения атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда.

Постулаты квантовой теории Н. Бора.

Протоннонейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В. Гейзенберга. Изотопы. Электронная оболочка атома. Энергетические уровни. Понятие об электронном облаке.

Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Предпосылки открытия Периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений.

Современная формулировка Периодического закона.

Периодическая система химических элементов как графическое отображение Периодического закона. Структура Периодической

таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные).

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования естественно-научной картины мира.

Прогностическая сила и значение Периодического закона и Периодической системы. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов

Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Благородные газы. Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Применение благородных газов.

Ионная химическая связь. Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи.

Ковалентная химическая связь. Ковалентная связь – это связь, возникающая за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей.

Кратность ковалентной связи.

Обменные и донорно-акцепторные механизмы образования ковалентной связи.

Электроотрицательность (ЭО). Классификация ковалентных связей по ЭО (полярная и неполярная). Диполи.

Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность.

Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор.

Металлическая связь. Зависимость электропроводности металлов от температуры.

Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

Агрегатные состояния веществ. Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов при н. у. Жидкое состояние веществ. Текучесть. Твердое состояние вещества.

Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение. Взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ.

Природный газ. Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана. Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола.

Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз.

Жидкие вещества. Нефть. Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними.

Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг.

Продукты переработки нефти и их использование.

Твердое состояние вещества. Жидкие кристаллы. Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии.

Жидкие кристаллы и их применение в технике. Относительность в биологии и физике.

Классификация неорганических веществ и ее относительность. Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия.

Классификация неорганических веществ.

Простые вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы. Аллотропия и ее причины.

Сложные вещества: оксиды, кислоты, основания, соли. Относительность классификации сложных веществ.

Классификация органических соединений. Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера.

Изомерия как функция химического строения на примере этилового спирта и диметилового эфира.

Причины многообразия органических соединений.

Классификация органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены и арены.

Классы органических соединений, молекулы которых содержат функциональные группы: гидроксильную, карбонильную, карбоксильную, аминогруппу.

Относительность деления органических соединений на классы.

Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.

Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль.

Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения.

Волокна. Природные (животного и растительного происхождения) и химические (искусственные и синтетические) волокна. Представители волокон и области их применения.

Неорганические полимеры как вещества атомной структуры.

Смеси, их состав и способы разделения. Понятие о смеси как системе, состоящей из различных химических веществ.

Классификация смесей по визуальным признакам (гомо- и гетерогенные смеси) и агрегатному состоянию (твердые, жидкие и газообразные смеси).

Состав смесей: массовая и объемная доли компонента смеси. Способы разделения смесей.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе.

Классификация дисперсных систем по размерам дисперсной фазы и агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы.

Значение дисперсных систем в природе, промышленности и повседневной жизни человека.

Грубодисперсные системы и их классификация (суспензии, эмульсии, аэрозоли). Применение этих систем в технике и быту.

Тонкодисперсные (коллоидные) системы, их классификация (золи и гели). Коагуляция. Синерезис.

Демонстрации

Видеофрагменты и фотографии по темам: неоновая реклама, дирижабли и воздушные шары, заполненные гелием, бальнеологические радоновые ванны.

Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Портреты Л. Буабодрана, Л. Нильсона, К. Винклера, А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера. Модели кристаллических решеток: хлорида натрия, иода, углекислого газа, алмаза, графита.

Образцы минералов и веществ с ионным типом связи (оксида кальция, различных солей, твердых щелочей, галита, кальцита); веществ с ковалентным типом химической

связи.

Коллекции металлов, сплавов; веществ и материалов, получаемых на основе природного газа; нефть и продукты ее переработки; аморфных веществ и материалов; приборов на основе жидких кристаллов; простых и сложных веществ; пластмасс, волокон, неорганических полимеров (минералов и горных пород); органических соединений.

Диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания и диффузия перманганата калия или сульфата меди (II) в воде.

Приборы на основе низкотемпературной плазмы (газовые лазеры, плазменные панели телевизоров и т. д.).

Шаростержневые и объемные модели молекул первых представителей предельных углеводородов, структур белка и ДНК.

Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде.

Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка).

Отношение предельных и непредельных углеводородов к раствору перманганата калия и бромной воде.

Образование нефтяной пленки на поверхности воды.

Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. Получение пластической серы. Получение белого фосфора. Получение дистиллированной воды.

Очистка смеси кристаллов дихромата и перманганата калия.

Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи.

Получение коллоидного раствора из хлорида железа (III). Коагуляция полученного раствора.

Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты

1. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.
2. Ознакомление с коллекциями металлов и сплавов.
3. Броуновское движение частиц туши или цветочной пыльцы в воде.
4. Проверка прибора для получения газов на герметичность.
5. Увеличение давления жидкости при ее сжатии.
6. Сравнение колебательных движений молекул воды и льда с помощью СВЧ.
7. Выпаривание раствора поваренной соли. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание как способ разделения смесей декантацией и с помощью делительной воронки.
8. Ознакомление с дисперсными системами.

Практические работы

1. Изучение фотографий треков заряженных частиц.
2. Получение, соби́рание и распознавание газов.

Тема 3. Химические реакции (13 ч)

Химические реакции и их классификация. Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений.

Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации.

Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена.

Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты:
экзо- и эндотермические.

Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов.

Скорость химической реакции. Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.

Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора.

Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций.

Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об ОВР. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.

Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия.

Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.

Химические источники тока. Гальванические элементы на примере элемента Даниэля – Якоби, их устройство и принцип действия.

Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора.

Гальванизация и электрофорез.

Физика на службе человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких.

Тепловые измерения и теплотерапия.

Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония.

Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография.

Демонстрации

Получение белого фосфора.

Горение фосфора и растворение оксида фосфора (V) в воде. Получение и разложение гидроксида меди (II). Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II).

Опыты, иллюстрирующие правило Бертолле, – образование осадка, газа или слабого электролита.

Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействие одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой.

Взаимодействие раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации.

Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах.

Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.

Горение серы как ОВР. Модель электролизера. Модель электролизной ванны

для получения алюминия. Коллекция батареек. Свинцовый аккумулятор.

Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.

Видеофрагменты и слайды по теме.

Лабораторные опыты

1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также каталазы сырого картофеля.

2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (II) железом.

Практические работы

1. Изучение химических реакций.

2. Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

Тема 4. Человек и его здоровье (21 ч)

Систематическое положение человека в мире животных.

Биологическая классификация человека.

Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека.

Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека.

Генетика человека и методы ее изучения. Основные понятия

генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки.

Геном человека и его расшифровка.

Практическое значение изучения генома человека.

Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека.

Физика человека. Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление.

Диффузия как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких.

Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды.

Электродинамическая природа передачи нервных импульсов. Оптическая система зрения.

Акустическая система слуха и голосообразование.

Химия человека. Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение.

Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека.

Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека.

Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека.

Витамины. История открытия витаминов. Витамины как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы.

Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов.

Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А.

Гормоны. Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции.

Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют, и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин как гормон белковой природы. Адреналин как гормон аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер– и гипофункция желез внутренней секреции.

Лекарства. Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии.

Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие (растворы, настои, отвары, микстуры, эмульсии, суспензии и др.), твердые (порошки, таблетки, пилюли, капсулы), мягкие (мази, линименты, пасты, свечи). Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия.

Оптимальный режим применения лекарственных препаратов. **Здоровый образ жизни.** Физические здоровье и его критерии.

Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня, правильное питание, физическая активность и занятия спортом.

Факторы, влияющие на здоровье человека, – окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки.

Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия.

Физика на службе здоровья человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких.

Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия.

Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография.

Демонстрации

Таблицы, Видеофрагменты и слайды по теме. Скелет человека. Муляж торса человека. Модель молекулы ДНК.

Модели глаза, уха, почки, нервной системы человека, кожи. Скелет человека.

Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела.

Коллекции: витаминных препаратов, медицинских гормональных препаратов, лекарственных форм различного агрегатного состояния, лекарственных форм различного спектра действия.

Биуретовая и ксантопротеиновая реакции для препарата инсулина.

Портреты выдающихся ученых, внесших значительный вклад в фармакологию.

Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.

Лабораторные опыты

1. Изучение инструкции по применению аптечных препаратов витаминов. Определение рН раствора витамина С.
2. Определение рН среды раствора аспирина.

Практические работы

1. Создай лицо.
2. Оценка индивидуального уровня здоровья. 7. Оценка биологического возраста.

3. Определение суточного рациона питания.

Тема 5. Современное естествознание на службе человека (23 ч)

Элементарны ли элементарные частицы? Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер.

Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы.

Большой адронный коллайдер. Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера.

Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир. **Атомная энергетика.** Получение электрического тока с помощью электрогенератора.

Традиционная энергетика (гидро-, тепло- и атомные электростанции) и нетрадиционная энергетика.

Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах.

Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики.

Перспективы использования атомной энергетики после крупнейших аварий на АЭС. **Продовольственная проблема и пути ее решения.** География голода и его причины.

Основные направления в решении продовольственной проблемы:

– использование химических веществ (удобрений, регуляторов роста, феромонов, пестицидов, репеллентов);

– создание искусственных продуктов питания; методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

Биотехнология. Понятие биотехнологии как производительной силы общества, использующей живые организмы, и биологические процессы в производстве.

Три этапа становления и развития биотехнологии: ранний, новый и новейший.

Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки.

Биологическая инженерия как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Имобилизованные ферменты.

Нанотехнологии. Понятие о нанотехнологии как управляемом синтезе молекулярных структур.

Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка.

Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация. Углеродные нанотрубки. **Физика и быт.** Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные. Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы. Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр.

Домашние роботы.

Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и телевидения.

Спутниковая и сотовая связь.

Химия и быт. Моющие и чистящие средства. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические.

Инсектициды – средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка.

Синергетика. Понятие о синергетике и самоорганизации открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт.

Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений.

Структурирование материального мира и его изучение специальными разделами физики. Формы движения материи.

Естествознание и искусство. Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве.

Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе.

Бионика и архитектура.

Взаимопроникновение естествознания и искусства.

Демонстрации

Таблицы, Видеофрагменты и фотографии по теме.

Портреты Дж. Чедвика, П. Хиггса, Л. М. Ледермана, М. Фарадея, А. А. Беккереля, М. Склодовской-Кюри, Л. Мейтнера, О. Ганн.

Лабораторные опыты

1. Измерение параметров кисти руки.

Практические работы

9. Изучение явления электромагнитной индукции.

10. Изучение золотого сечения на различных объектах.

Резервное время (4 ч)

Решением педагогического совета от 22.08.2022 были внесены изменения в Рабочую программу «Естествознание» в связи с изменением учебного плана в 10-11 классах.

Основные разделы программы

Раздел программы	Часы по ООП	Часы по РП
10 класс		
Введение	4	
1. Естествознание и методы познания мира	17	12
2. Мегамир	12	10
3. Оболочки Земли	13	10
4. Макромир. Биосфера.	21	14
5. Абиотические факторы среды	26	20
6. Пространство и время	4	2
Защита проектов	3	
Резерв	2	
Итого	102	68
11 класс		
Повторение курса 10 класса	7	4
1. Микромир. Атом. Вещества.	34	20
2. Химические реакции	13	13

3. Человек и его здоровье	21	21
4. Современное естествознание на службе человека	23	10
Резерв	4	
Итого	102	68

Календарно-тематическое планирование по естествознанию 10 класс

Раздел программы	Часы	Тема урока	Неделя
1. Макромир. Биосфера.	14	Жизнь, признаки живого, их относительность. Происхождение жизни на Земле.	1 неделя сентября
		Химический состав клетки.	2 неделя сентября
		Уровни организации жизни. Прокариоты, эукариоты.	3 неделя сентября
		Пр. раб. «Клетка» Пр. раб. «Ткани»	4 неделя сентября
		Клеточная теория. Пр. раб. «Простейшие»	5 неделя сентября
		Экологические системы. Пищевые цепи. Экологические факторы.	2 неделя октября
		Пр. раб. «Взаимосвязи в иск. экосистеме, цепи питания»	3 неделя октября
		Биосфера.	4 неделя октября
		Семинар «Глобальные экологические проблемы»	2 неделя ноября
		Пр. раб. «Изучение бытовых отходов»	3 неделя ноября
		Биологическая эволюция: основные направления.	4 неделя ноября
		Антропогенез.	5 неделя ноября
		Эволюционная теория. Повторение и обобщение.	1 неделя декабря
		Контрольная работа «Макромир. Биосфера.»	2 неделя декабря
		2. Абиотические факторы среды. Адаптации.	20
Особенности климата России.	4 неделя декабря		
Природные зоны.	2 неделя января		
Природные зоны России	3 неделя января		
Пр. раб. «Адаптации к среде обитания»	4 неделя января		
Свет – абиотический фактор	1 неделя февраля		

		Адаптации к свету живых организмов	2 неделя февраля
		Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие.	3 неделя февраля
		Температура – абиотический фактор	4 неделя февраля
		Адаптации к температуре живых организмов.	1 неделя марта
		Вода: физические свойства воды.	2 неделя марта
		Вода: химические свойства воды	3 неделя марта
		Роль воды в биосфере.	4 неделя марта
		Соли – абиотический фактор.	1 неделя апреля
		Адаптации к соли живых организмов	2 неделя апреля
		Почва – абиотический фактор.	3 неделя апреля
		Адаптации к разным типам почв	4 неделя апреля
		Биотические факторы.	2 неделя мая
		Повторение и обобщение.	3 неделя мая
		Контрольная работа «Абиотические факторы среды. Адаптации.»	4 неделя мая
Итого	34		

Календарно-тематическое планирование по естествознанию 11 класс

Раздел программы	Часы	Тема урока	Неделя
1.Химические реакции.	13	Химические реакции, их классификация.	1 неделя сентября
		Химические реакции, их классификация.	2 неделя сентября
		Скорость химической реакции.	3 неделя сентября
		Скорость химической реакции.	4 неделя сентября
		Обратимость химической реакции.	5 неделя сентября
		Химическое равновесие	2 неделя октября
		Пр. раб. «Химические реакции»	3 неделя октября
		Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	4 неделя октября

		Электролиз.	2 неделя ноября
		Химические источники тока.	3 неделя ноября
		Пр. раб. «ОВР»	4 неделя ноября
		Обобщающий урок.	5 неделя ноября
		Контрольная работа «Химические реакции»	1 неделя декабря
2.Человек и его здоровье.	21	Систематическое положение человека в органическом мире.	2 неделя декабря
		Антропогенез.	3 неделя декабря
		Генетика человека.	4 неделя декабря
		Методы изучения генетики человека.	2 неделя января
		Пр. раб. «Генетика человека»	3 неделя января
		Физика человека.	4 неделя января
		Физика человека.	1 неделя февраля
		Химия человека.	2 неделя февраля
		Химия человека.	3 неделя февраля
		Витамины.	4 неделя февраля
		Гормоны.	1 неделя марта
		Лекарства.	2 неделя марта
		Здоровый образ жизни.	3 неделя марта
		Здоровый образ жизни.	4 неделя марта
		Физика на службе человека.	1 неделя апреля
		Физика на службе человека.	2 неделя апреля
		Пр. раб. «Оценка индивидуального уровня здоровья»	3 неделя апреля
		Пр. раб. «Оценка биологического возраста»	4 неделя апреля
		Пр. раб. «Оценка суточного рациона питания»	2 неделя мая
		Повторение и обобщение	3 неделя мая
		Контрольная работа «Человек и его здоровье»	4 неделя мая

Итого	34		
-------	----	--	--

Методические рекомендации

На уровне основного и среднего образования при реализации учебного предмета «Естествознание» рекомендуется обеспечить системное освоение учащимися основного содержания курса «Естествознание» и освоение ими разнообразных видов учебной деятельности, используя при этом следующие образовательные технологии: проблемное обучение, проектную и исследовательскую деятельность, ИКТ, игровые технологии, модульное обучение, диалоговое взаимодействие, групповое обучение, смешанное обучение, кейс-технологии и др. Выбор той или иной технологии учитель определяет сам, руководствуясь психолого-педагогическими, возрастными и иными особенностями обучающихся. Больше внимания следует уделять формированию на уроках умений анализировать, сравнивать и сопоставлять изученный материал, а при ответе приводить необходимые доказательства, делать выводы и обобщения.

Необходимо усилить практико-ориентированную направленность процесса обучения биологии, используя различные типы учебно-познавательных заданий как на уроках, так и во внеурочной деятельности. При выполнении учащимися домашних заданий ориентироваться на задания творческого и исследовательского характера, отдавая предпочтение тем, которые формируют у учащихся способность научно объяснять явления, оценивать и применять методы научного познания живой природы, интерпретировать данные и доказательства с научной точки зрения, формулировать выводы.

При проведении различных форм текущего, промежуточного или итогового контроля необходимо использовать задания разных типов.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Перечень основной учебной литературы

1. Естествознание. Базовый уровень. 10 класс. Учебник. / О.С. Габриэлян, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева и др. – 6-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2018.
2. Естествознание. 10 класс. Рабочая тетрадь. / О.С. Габриэлян, С.А. Сладков. – 6-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2019.
3. Естествознание. Базовый уровень. 11 класс. Учебник. / О.С. Габриэлян, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева и др. . – 5-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2020.
4. Естествознание. 11 класс. Рабочая тетрадь. / О.С. Габриэлян, С.А. Сладков. – 5-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2017.

Перечень Интернет-ресурсов

1. <http://www.bio.msu.ru> Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
2. <http://www.chem.msu.ru/> Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова
3. <http://www.phys.msu.ru/> Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова
4. <http://www.planetarium-moscow.ru/> Большой планетарий Москвы
5. <http://www.polymus.ru/> Политехнический музей
6. Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева
<http://www.gbnt.ru/ru/index.php/>
7. www.en.edu.ru - Естественнонаучный образовательный портал
8. www.Ucheba.com/ – Образовательный портал «Учеба»: «Уроки» (www.uroki.ru), «Методики» (www.metodiki.ru), «Пособия» (www.posobie.ru)
9. <http://www.virtulab.net/> - виртуальные лабораторные работы
10. <http://iklass.home-edu.ru> – дистанционное обучение.

11. <http://bioword.narod.ru/S1.htm> – Биологический словарь online
12. База знаний по биологии человека <http://humbio.ru>
13. <http://edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
14. <http://fcior.edu.ru>, <http://eor.edu.ru> – Ресурсы, представленные на портале ФЦИОР (Федеральный центр информационных образовательных ресурсов)
15. <http://katalog.iot.ru> / - Каталог образовательных ресурсов сети Интернет для школы

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по гуманитарным и социально-экономическим наукам.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Биология»;
- технические средства обучения (персональный компьютер; телевизор; принтер; мультимедиапроектор; DVD-диски)

Реализация программы по дисциплине «Биология» обеспечивается доступом каждого обучающегося к соответствующим базам данных и библиотечному фонду. Библиотечный фонд укомплектован печатными или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплине, соответствующими требованиям программы. Образовательное учреждение обеспечивает аудитории необходимым оборудованием, соответствующим образом подготовленной аудиторной доской, необходимой видео- и звуковоспроизводящей аппаратурой.