

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РТ
ГАПОУ «КАЗАНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по УР

С.М. Гаффарова

« 30 » 06 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОУД. 11 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ
(БИОЛОГИЯ, ХИМИЯ, ФИЗИКА)**

Специальность 44.02.02 Преподавание в начальных классах

дисциплины «ОУД. 11 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ (БИОЛОГИЯ, ХИМИЯ, ФИЗИКА)» разработана в соответствии с «Рекомендациями по реализации образовательной программы среднего общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (письмо Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России от 29.05.2007 № 03-1180, в редакции от 17.03.15 №06-259).

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский педагогический колледж».

Разработчик: Шарапова Лариса Геннадьевна, преподаватель высшей квалификационной категории; Валиева Дамели Нурбековна, Калимуллин Рафаэль Хафизович, преподаватель высшей квалификационной категории.

Рекомендована ПЦК естественно-научных и математических дисциплин, протокол № 10 от 25 мая 2021 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС СПО и учебного плана специальности 44.02.02 – Преподавание в начальных классах.

Рассмотрена ОМК ГАПОУ «Казанский педагогический колледж», протокол №8 от «29» июня 2021 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС СПО специальности 44.02.02 – Преподавание в начальных классах.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Естествознание» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Естествознание», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 №06-259).

Содержание программы «Естествознание» направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;
- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни; применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебной дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение студентами следующих предметных результатов:

- сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА С УКАЗАНИЕМ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ХИМИЯ

1. Общая и неорганическая химия

1.1. Введение

Химическая картина мира как составная часть естественно-научной картины мира. Роль химии в жизни современного общества.

Применение достижений современной химии в гуманитарной сфере деятельности общества.

Химическое содержание учебной дисциплины «Естествознание» при освоении специальностей СПО социально-экономического и гуманитарного профилей профессионального образования.

1.2. Основные понятия и законы химии

Предмет химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент и формы его существования. Простые и сложные вещества.

1.3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

Открытие Периодического закона. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Д. И. Менделеев об образовании и государственной политике.

1.4. Строение вещества

Ковалентная связь: неполярная и полярная. Ионная связь. Катионы и анионы. Металлическая связь. Водородная связь.

1.5. Вода. Растворы

Вода в природе, быту, технике и на производстве. Физические и химические свойства воды. Опреснение воды. Агрегатные состояния воды и ее переходы из одного агрегатного состояния в другое.

1.6. Неорганические соединения

Классификация неорганических соединений и их свойства. Оксиды, кислоты, основания, соли.

Понятие о гидролизе солей. Среда водных растворов солей: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель pH раствора.

Металлы. Общие физические и химические свойства металлов.

Неметаллы. Общая характеристика главных подгрупп неметаллов на примере галогенов.

Важнейшие соединения металлов и неметаллов в природе и хозяйственной деятельности человека.

Металлы и сплавы как художественный материал. Соединения металлов как составная часть средств изобразительного искусства. Неметаллы и их соединения как составная часть средств изобразительного искусства.

2. Органическая химия

2.1 Основные положения теории строения органических соединений.

Многообразие органических соединений. Понятие изомерии.

2.2 Углеводороды.

Предельные и непредельные углеводороды. Реакция полимеризации. Природные источники углеводородов. Углеводороды как основа международного сотрудничества и важнейший источник формирования бюджета РФ.

2.3 Кислородсодержащие органические вещества.

Представители кислородсодержащих органических соединений: метиловый и этиловый спирты, глицерин, уксусная кислота. Жиры как сложные эфиры.

Алкоголизм и его отражение в произведениях художественной литературы и изобразительного искусства.

Углеводы: глюкоза, крахмал, целлюлоза.

2.4 Азотсодержащие органические соединения.

Амины, аминокислоты, белки. Строение и биологическая функция белков.

3. Химия и жизнь

3.1 Химия и организм человека.

Химические элементы в организме человека. Органические и неорганические вещества. Основные жизненно необходимые соединения: белки, углеводы, жиры, витамины. Углеводы — главный источник энергии организма. Роль жиров в организме. Холестерин и его роль в здоровье человека.

Минеральные вещества в продуктах питания, пищевые добавки. Сбалансированное питание.

3.2 Химия в быту.

Вода. Качество воды. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.

Роль химических элементов в жизни растений. Удобрения. Химические средства защиты растений.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Важнейшие химические понятия

Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология

Основные законы химии

Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. Установка причинно-следственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений. Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах. Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева

Основные теории химии

Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений. Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений

Важнейшие вещества и материалы

Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и II A групп, алюминия, железа, а в естественно-научном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, VIA групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Аналогичная характеристика важнейших представителей других классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты, для естественно-научного профиля представителей других классов кислот), моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы), анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс.

Химический язык и символика

Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул. Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций.

Химические реакции

Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов.

Химический эксперимент

Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента

Химическая информация

Проведение самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета). Использование компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Расчеты по химическим формулам и уравнениям

Установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям

Профильное и профессионально значимое содержание

Объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве. Определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. Соблюдение правил экологически грамотного поведения в окружающей среде. Оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием. Подготовка растворов заданной концентрации в быту и на производстве. Критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников

БИОЛОГИЯ

1. Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии

Живая природа как объект изучения биологии. Методы исследования живой природы в биологии. Определение жизни (с привлечением материала из разделов физики и химии). Уровни организации жизни.

Основные виды деятельности: Знакомство с объектами изучения биологии. Выявление роли биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей

2. Клетка

История изучения клетки. Основные положения клеточной теории. Клетка — структурно-функциональная (элементарная) единица жизни.

Строение клетки. Прокариоты и эукариоты — низшие и высшие клеточные организмы. Основные структурные компоненты клетки эукариот. Клеточное ядро. Функция ядра: хранение, воспроизведение и передача наследственной информации, регуляция химической активности клетки. Структура и функции хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.

Биологическое значение химических элементов. Неорганические вещества в составе клетки. Роль воды как растворителя и основного компонента внутренней среды организмов. Углеводы и липиды в клетке. Структура и биологические функции белков. Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК, АТФ.

Вирусы и бактериофаги. Неклеточное строение, жизненный цикл и его зависимость от клеточных форм жизни. Вирусы — возбудители инфекционных заболеваний; понятие об онковирусах. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Профилактика ВИЧ-инфекции.

Основные виды деятельности: Знакомство с клеточной теорией строения организмов. Получение представления о роли органических и неорганических веществ в клетке. Знание строения клеток по результатам работы со световым микроскопом. Умение описывать микропрепараты клеток растений. Умение сравнивать строение клеток растений и животных по готовым микропрепаратам

3. Организм

Организм — единое целое. Многообразие организмов.

Обмен веществом и энергией с окружающей средой как необходимое условие существования живых систем.

Способность к самовоспроизведению — одна из основных особенностей живых организмов. Деление клетки — основа роста, развития и размножения организмов. Бесполое размножение. Половой процесс и половое размножение. Оплодотворение, его биологическое значение.

Понятие об индивидуальном (онтогенез), эмбриональном (эмбриогенез) и пост-эмбриональном развитии. Индивидуальное развитие человека и его возможные нарушения.

Общие представления о наследственности и изменчивости. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования. Наследование признаков у человека. Половые хромосомы. Сцепленное с полом наследование. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Современные представления о гене и геноме.

Генетические закономерности изменчивости. Классификация форм изменчивости. Влияние мутагенов на организм человека.

Предмет, задачи и методы селекции. Генетические закономерности селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Биотехнология, ее достижения, перспективы развития.

Основные виды деятельности: Знание основных способов размножения организмов, стадий онтогенеза на примере человека. Знание причин, вызывающих нарушения в развитии организмов. Умение пользоваться генетической терминологией и символикой, решать простейшие генетические задачи. Знание особенностей наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологической роли в эволюции живого

4. Вид

Эволюционная теория и ее роль в формировании современной естественно-научной картины мира. Вид, его критерии. Популяция как структурная единица вида и эволюции. Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Движущие силы эволюции в соответствии с СТЭ.

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

Гипотезы происхождения жизни. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции. Антропогенез и его закономерности. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Экологические факторы антропогенеза: усложнение популяционной структуры вида, изготовление орудий труда, переход от растительного к смешанному типу питания, использование огня. Появление мыслительной деятельности и членораздельной речи. Происхождение человеческих рас.

Основные виды деятельности: Умение анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни на Земле. Умение проводить описание особей одного вида по морфологическому критерию. Развитие способностей ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение. Умение доказывать родство человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас

5. Экосистемы

Предмет и задачи экологии: учение об экологических факторах, учение о сообществах организмов, учение о биосфере.

Экологические факторы, особенности их воздействия. Экологическая характеристика вида. Понятие об экологических системах. Цепи питания, трофические уровни. Биогeoценоз как экосистема.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Биомасса. Биологический круговорот (на примере круговорота углерода). Основные направления воздействия человека на биосферу. Трансформация естественных экологических систем. Особенности агроэкосистем (агроценозов).

Основные виды деятельности: Знание основных экологических факторов и их влияния на организмы. Знание отличительных признаков искусственных сообществ — агроэкосистем. Получение представления о схеме экосистемы на примере биосферы. Демонстрация умения постановки целей деятельности, планирование собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов. Обучение соблюдению правил поведения в природе, бережному отношению к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охране.

ФИЗИКА

Введение

Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Естественно-научная картина мира и ее важнейшие составляющие.

Единство законов природы и состава вещества во Вселенной. Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства.

1. Механика

Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Траектория движения. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Графики движения.

Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Криволинейное движение. Угловая скорость. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

Динамика. Масса и сила. Взаимодействие тел. Законы динамики. Силы в природе. Способы измерения сил. Инерциальная система отсчета. Закон всемирного тяготения. Невесомость.

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Работа силы тяготения, силы упругости и силы трения. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения полной механической энергии.

Механические колебания и волны. Свободные колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Механические волны и их виды. Звуковые волны. Ультразвуковые волны. Ультразвук и его использование в медицине и технике.

Демонстрации

Относительность механического движения.

Виды механического движения.

Инертность тел.

Зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело.

Равенство и противоположность направления сил действия и противодействия.

Невесомость.

Реактивное движение, модель ракеты.

Изменение энергии при совершении работы.

Колебания математического и пружинного маятников.

2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Молекулярная физика. Атомистическая теория строения вещества. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Массы и размеры молекул. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Идеальный газ. Температура как мера средней кинетической энергии частиц. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.

Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа. Работа газа. Модель жидкости. Поверхностное натяжение и смачивание. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкие кристаллы.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа и теплоотдача как способы изменения внутренней энергии. Первый и второй законы термодинамики. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей. Тепловые машины и их применение. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблемы энергосбережения.

Демонстрации

Движение броуновских частиц.
Диффузия.
Явления поверхностного натяжения и смачивания.
Кристаллы, аморфные вещества, жидкокристаллические тела.
Изменение внутренней энергии тел при совершении работы.

3. Основы электродинамики

Электростатика. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле, его основные характеристики и связь между ними. Проводники и изоляторы в электростатическом поле. Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный ток. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и полной электрической цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Тепловое действие электрического тока. Электрический ток в различных средах.

Магнитное поле. Магнитное поле и его основные характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Электродвигатель. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Переменный ток. Электродвигатель. Получение и передача электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Использование электромагнитных волн различного диапазона в технических средствах связи, медицине, при изучении свойств вещества.

Световые волны. Развитие представлений о природе света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.

Демонстрации

Электризация тел.
Взаимодействие заряженных тел.
Нагревание проводников с током.
Опыт Эрстеда.
Взаимодействие проводников с током.
Действие магнитного поля на проводник с током.
Работа электродвигателя.
Явление электромагнитной индукции.
Работа электрогенератора.
Излучение и прием электромагнитных волн.
Радиосвязь.
Разложение белого света в спектр.
Интерференция и дифракция света.
Отражение и преломление света.
Оптические приборы.

Практическое занятие

Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках.

4. Элементы квантовой физики

Квантовые свойства света. Равновесное тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотон. Давление света. Дуализм свойств света.

Физика атома. Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Поглощение и испускание

света атомом. Квантовая энергия. Принцип действия и использование лазера. Оптическая спектроскопия как метод изучения состава вещества.

Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи и дефект массы атомного ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Демонстрации

Фотоэффект.

Фотоэлемент.

Излучение лазера.

Линейчатые спектры различных веществ.

Счетчик ионизирующих излучений.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (БИОЛОГИЯ)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Максимальное кол-во часов	Часы самостоятельной работы	Количество часов, организационная форма занятий			Характеристика основных видов деятельности учащихся	Уровень освоения
				Всего аудиторных	Лекционные	Практические		
БИОЛОГИЯ								
	1 семестр	25	8	17				
	Раздел 1. Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии	3	1	2				
1	1.1 Живая природа как объект изучения биологии.	1		1			Знакомство с объектами изучения биологии. Выявление роли биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей	2
2	1.2 Понятие «жизнь».	2	1	1			Ознакомление с биологическими системами разного уровня: клеткой, организмом, популяцией, экосистемой, биосферой. Определение роли биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей.	
	Раздел 2. Клетка	11	4	7				
3	2.1 Разнообразие живых организмов, принципы их классификации.	3	1	2			Знакомство с разнообразием живых организмов на планете, принципами их классификации	2
4	2.2 Клетка – единица строения и жизнедеятельности организма.	2	1	1			Знакомство с клеточной теорией строения организмов. Умение самостоятельно искать доказательства того, что клетка — элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.	2
5	2.3 Строение клетки.	2	1	1			Знание строения клеток по результатам работы со световым микроскопом. Умение описывать микропрепараты клеток растений. Изучение строения клеток эукариот, строения и многообразия клеток растений и животных с помощью микропрепаратов.	2
6	2.4 Сравнение строения клеток растений и животных	2	1	1			Умение сравнивать строение клеток растений и животных по готовым микропрепаратам	2
7	2.5 Химический состав клетки.	2		2			Умение проводить сравнение химической организации живых и неживых объектов. Получение представления о роли органических и неорганических веществ в клетке.	2

Раздел 3. Организм		11	3	8				
8	3.1 Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Энергетический обмен.	1		1			Умение строить и объяснять схему энергетического обмена.	2
9	3.2 Пластический обмен. Фотосинтез	1		1			Умение строить и объяснять схему фотосинтеза. Определение роли зеленых растений в природе и жизни человека.	2
10	3.3 Молекула ДНК – носитель наследственной информации. Биосинтез белка	1		1			Умение строить и объяснять схему биосинтеза белка. Получение представления о пространственной структуре белка, молекул ДНК и РНК.	2
11	3.4 Решение задач на генетический код	2	1	1			Умение строить схему биосинтеза белка, решать задачи.	2
12	3.5 Деление клетки. Митоз	1		1			Умение самостоятельно находить отличия митоза от мейоза, определяя эволюционную роль этих видов деления клетки	2
13	3.6 Размножение организмов. Мейоз	2	1	1			Овладение знаниями о размножении как о важнейшем свойстве живых организмов. Знание основных способов размножения организмов, стадий онтогенеза на примере человека.	2
14	3.7 Оплодотворение. Индивидуальное развитие организмов.	2	1	1			Ознакомление с основными стадиями онтогенеза на примере развития позвоночных животных. Знание основных способов размножения организмов, стадий онтогенеза на примере человека. Знание причин, вызывающих нарушения в развитии организмов.	2
15	Контрольная работа № 1 «Клетка. Организм»	1		1			Выполнение контрольной работы	2
2 семестр		31	9	22				
Раздел 4. Вид		23	7	16				
16	4.1 Общие представления о наследственности и изменчивости.	3	1	2			Ознакомление с предметом изучения науки генетика. Изучение работ основоположника генетики Г. Менделя. Овладение основной терминологией и символикой генетики. Знание особенностей наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологической роли в эволюции живого	2
17	4.2 Наследование признаков у человека.	2	1	1			Знание особенностей наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологической роли в эволюции живого	2
18	4.3 Решение элементарных генетических задач	3	1	2			Умение пользоваться генетической терминологией и символикой, решать простейшие генетические задачи.	2
19	4.4 Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.	2	1	1			Получение представления о связи генетики и медицины. Ознакомление с наследственными болезнями человека, их причинами и профилактикой. Изучение влияния алкоголизма, наркомании, курения на наследственность на видеоматериале. Анализ фенотипической изменчивости. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм.	2

20	4.5 Генетические закономерности изменчивости.	1		1			Знание особенностей наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологической роли в эволюции живого	2
21	4.6 Предмет, задачи и методы селекции.	2		2			Получение представления о генетике как о теоретической основе селекции. Изучение методов гибридизации и искусственного отбора. Умение разбираться в этических аспектах некоторых достижений в биотехнологии: клонировании животных и проблемах клонирования человека. Ознакомление с основными достижениями современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов	2
22	4.7 Эволюционная теория.	1		1			Изучение наследия человечества на примере знакомства с историей развития эволюционных идей К. Линнея, Ж. Б. Ламарка Ч. Дарвина. Умение проводить описание особей одного вида по морфологическому критерию. Оценивание роли эволюционного учения в формировании современной естественно-научной картины мира. Ознакомление с концепцией вида, ее критериями, подбор примеров того, что популяция — структурная единица вида и эволюции.	2
23	4.8 Движущие силы эволюции.	1		1			Ознакомление с движущимися силами эволюции и ее доказательствами. Усвоение того, что основными направлениями эволюционного прогресса являются биологический прогресс и биологический регресс.	2
24	4.9 Результаты эволюции.	2	1	1			Умение отстаивать мнение, о сохранении биологического многообразия как основе устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития. Умение выявлять причины вымирания видов. Умение экспериментальным путем выявлять адаптивные особенности организмов, их относительный характер. Ознакомление с движущимися силами эволюции и ее доказательствами. Выявление черт приспособленности организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной).	2
25	4.10 Гипотезы происхождения жизни на Земле.	2	1	1			Умение анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни на Земле. Развитие способностей ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.	2
26	4.11 Развитие жизни на Земле.	2	1	1			Получение представления об усложнении живых организмов на Земле в процессе эволюции. Развитие способностей ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.	2
27	4.12 Антропогенез и его закономерности.	1		1			Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека. Умение доказывать родство человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас	2
28	Контрольная работа № 2 «Вид»	1		1			Выполнение контрольной работы	2
Раздел 5. Экосистемы		8	2	6				
29	5.1 Сообщество, экосистема	2	1	1			Знание основных экологических факторов и их влияния на организмы. Знание отличительных признаков искусственных сообществ — агроэкосистем.	2

30	5.2 Устойчивость экосистем	1		1			Знакомство с экологическими системами, их видовой и пространственной структурами. Умение объяснять причины устойчивости и смены экосистем.	2
31	5.3 Биосфера	1		1			Получение представления о схеме экосистемы на примере биосферы. Обучение соблюдению правил поведения в природе, бережному отношению к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охране	2
32	5.4 Биология в моей профессиональной деятельности	3	1	2			Демонстрация умения постановки целей деятельности, планирование собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.	2
33	Зачет по разделу	1		1			Выполнение зачетной работы	2
	ВСЕГО	56	17	39				

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (ХИМИЯ)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Максимальное кол-во часов	Часы самостоятельной работы	Количество часов, организационная форма занятий			Характеристика основных видов деятельности учащихся	Уровень освоения
				Всего аудиторных	Лекционные	Практические		
ХИМИЯ								
	1 семестр	51	17	34				
1	Введение. Химическая картина мира	2		2			Умение давать оценку химической картине мира	2
РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		23	7	16				
2	Строение и свойства органических соединений	3	1	2			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения углеводородов и кислородсодержащих органических соединений и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2

3	Понятие изомерии, гомологии	2	1	1				
4	Предельные углеводороды	2	1	1			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения предельных углеводородов и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
5	Непредельные углеводороды	3	1	2			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения непредельных углеводородов и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	
6	Циклоалканы и ароматические углеводороды	1		1			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения циклоалканов и ароматических углеводородов и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей.	
7	Природные источники углеводородов	1		1			Изучение основных природных источников углеводородов: нефть, природный газ	
8	Кислородсодержащие органические вещества	2	1	1			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения кислородсодержащих органических соединений и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
9	Гидроксильные соединения	1		1				
10	Карбонильные соединения	1		1				
11	Карбоксильные соединения	1		1				
12	Сложные эфиры, жиры, мыла	2	1	1				
13	Углеводы	2	1	1				
14	Азотсодержащие органические соединения	1		1				
15	Пластмассы и волокна	1		1				
РАЗДЕЛ 2. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		23	8	15				
16	Основные понятия и законы химии	2		2			Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы.	2

17	ПЗ и ПС ХЭ Д.И.Менделеева	3	1	2			Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах.	2
18	Строение вещества	2		2			Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики.	2
19	Вода. Свойства воды. Растворы	1		1			Характеристика роли воды в природе, быту, технике и на производстве. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
20	Загрязнители воды и способы очистки	2	1	1			Характеристика различных загрязнителей воды и способов очистки. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
21	Химический состав воздуха	2	1	1			Характеристика воздуха как смеси газов, ее свойств. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
22	Химические реакции	2	1	1			Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Объяснение сущности химических процессов. Определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.	2
23	Металлы и неметаллы	2	1	1			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов и неметаллов и их соединений.	2
24	Кислоты	2	1	1			Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неорганических соединений. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и	2

	Введение	1	1	1	1		Развитие способностей ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства	1
Раздел 1. Механика		6	2	4				
Тема 1.1. Кинематика		1		1	1			
1.1.1	Механическое движение. Система отсчета. Траектория движения. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Свободное падение тел.	1		1	1		Изучение основных физических величин кинематики: перемещения, скорости, ускорения. Наблюдение относительности механического движения. Формулирование закона сложения скоростей. Понимание смысла основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности	2
Тема 1.2. Динамика		2	1	1	1			
1.2.1	Масса и сила. Взаимодействие тел. Законы динамики. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость.	2	1	1	1		Понимание смысла физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета. Вычисление значения ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Умение различать силу тяжести и вес тела. Объяснение явления невесомости.	2
Тема 1.3. Законы сохранения		2	1	1	1			
1.3.1	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия в гравитационном поле. Закон сохранения полной мех. энергии.	1	1	1	1		Объяснение реактивного движения на основе закона сохранения импульса. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.	2
Тема 1.4. Динамика периодического движения		1		1	1			
1.4.1	Свободные колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Гармонические колебания. Механические волны и их виды. Звуковые волны. Ультразвуковые волны. Ультразвук и его использование в медицине и технике.	1		1	1		Приведение примеров колебательных движений. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Наблюдение колебаний звучащего тела. Приведение значения скорости распространения звука в различных средах. Умение объяснять использование ультразвука в медицине	2
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики		3	1	2	2			
Тема 2.1. Молекулярная физика		1		1	1			
2.1.1	Атомистическая теория строения вещества. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Массы и размеры молекул. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение.	1		1	1		Формулирование основных положений молекулярно-кинетической теории. Выполнение экспериментов, служащих обоснованием молекулярно-кинетической теории. Наблюдение броуновского движения и явления диффузии. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Представление в	2

	Идеальный газ. Температура как мера средней кинетической энергии частиц. Уравнение состояния идеального газа.						виде графика изохорного, изобарного и изотермического процессов.	
Тема 2.2. Термодинамика		2	1	1	1			
2.3.1	Внутренняя энергия. Работа и теплоотдача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Тепловые машины и их применение.	2	1	1	1		Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты на основании первого закона термодинамики. Объяснение принципов действия тепловых машин.	2
Раздел 3. Основы электродинамики		10	3	7	6	1		
Тема 3.1. Электростатика		2	1	1	1			
3.1.1	Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле, его основные характеристики и связь между ними.	2	1	1	1		Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычисление напряженности и потенциала электрического поля одного и нескольких точечных зарядов.	1
Тема 3.2. Постоянный ток		2		2	1	1		
3.2.1	Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.	1		1	1		Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2
3.2.1	Лабораторная работа № 1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках.	1		1		1	Сбор и испытание электрических цепей с различным соединением проводников, расчет их параметров	2
Тема 3.3. Магнитное поле		2		2	2			
3.3.1	Магнитное поле и его основные характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукции.	1		1	1		Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током, картинок магнитных полей. Формулирование правила левой руки для определения направления силы Ампера. Вычисление силы Ампера.	1
Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны		2	1	1	1			
3.4.1	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.	2	1	1	1		Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи. Изучение устройства и принципа действия трансформатора. Анализ схемы передачи электроэнергии на большие расстояния.	1
Тема 3.5. Световые волны		2	1	1	1			
3.5.1	Развитие представлений о природе света. Законы отражения и преломления света.	2	1	1	1		Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.	2

Раздел 4. Элементы квантовой физики		5	2	3	3		
Тема 4.1. Квантовые свойства света		2	1	1	1		
4.1.1	Квантовая гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект.	2	1	1	1	Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэффекте	2
Тема 4.2. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц		3	1	2	2		
4.2.1	Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Состав и строение атомного ядра.	2	1	1	1	Формулирование постулатов Бора. Наблюдение линейчатого и непрерывного спектров. Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрация ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера. Расчет энергии связи атомных ядер.	2
4.2.2	Радиоактивность. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы Энергия расщепления атомного ядра. Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с ее использованием.	1		1	1	Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях. Понимание ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценности овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности	1

ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дидактическое и методическое обеспечение

Основные источники:

1. Паршутина Л.А. Естествознание: Биология: учеб. для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2019
2. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: /В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева/ – М.: Академия, 2020 г.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Естествознание: Химия: учеб. для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.

Дополнительные источники:

1. Габриелян О.С. Химия. 10, 11 кл. – М., 2000, 2003.
2. Тимофеева С.С., Медведева С.А., Ларионова Е.Ю. «Основы современного естествознания и экология»: - Ростов-на-Дону «Феникс», 2004
3. Рохлов В.С., Трофимов С.Б. Человек и его здоровье. 8 кл. – М., 2005.
4. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 9 кл. – М., 2000.
5. Петросова Р.А., Голов В.П., Сивоглазов В.И., Страуд Е.К. «Естествознание и основы экологии». – М., Academia, 1998
6. Кузнецова Н.Е. Обучение химии на основе межпредметной интеграции / Н.Е.Кузнецова, М.А. Шаталов. – М., 2004.
7. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология». 10-11 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2008

Материально-техническое обеспечение

Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество	Примечания
Оборудование учебных кабинетов: - посадочные места по количеству обучающихся; - рабочее место преподавателя; - демонстрационный стол - учебно-наглядные пособия по химии; - лабораторное оборудование (периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов; ряд электроотрицательности неметаллов, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, плакаты по химии и биологии, химическая посуда, химические реактивы) Оборудование для занятий: 1) Коллекции - Коллекция насекомых «Вредители огорода» - Коллекция насекомых «Вредители поля» 2) Микропрепараты		

Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество	Примечания
3) Динамическое пособие «Законы Менделя» 4) Чучела птиц 5) Модели ДНК 6) Глобус 7) Гербарии 8) Микроскоп		

Информационно-коммуникационные средства

Видеофильмы	Цифровые образовательные ресурсы	Ресурсы Интернета
Видеофильмы по темам: 1. Селекция 2. Антропогенез 3. Экология 4. ДНК 5. Развитие жизни на Земле 5. Размножение организмов Видеофрагменты опытов по органической и неорганической химии	http://school-collection.edu.ru/ - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	www.class-fizika.nard.ru («Класс!ная доска для любознательных»); www.physiks.nad.ru («Физика в анимациях»); www.interneturok.ru («Видеоуроки по предметам школьной программы»); www.chemistry-chemists.com/index.html (электронный журнал «Химики и химия»); www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»); www.hemi.wallst.ru («Химия. Образовательный сайт для школьников»); www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников); www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии); www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»); www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»); www.biology.asvu.ru (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека); www.window.edu.ru/window (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).