

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

«СОГЛАСОВАНО»
начальник управления
по работе с абитуриентами

А.А. Бакеева _____

«___» _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»
первый проректор

Г.Г. Надарейшвили _____

«___» _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

**«Углубленное изучение химии»
10-11 класс**

Уровень программы: углубленный

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 15 – 18 лет

Срок реализации программы: 2 года (216 часов)

Количество часов в год: 108

Составители (разработчики):

В.В.Негребецкий д.х.н.,
заведующий кафедрой химии ИФМХ Института
фармации и медицинской химии, профессор РАН; директор
Института фармации и медицинской химии
Н.С. Семенова к.х.н.,
доцент кафедры химии ИФМХ Института фармации и
медицинской химии
, председатель предметной
комиссии по химии

г. Москва
2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Содержание программы.....	6
3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	20
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	20
5. Список литературы	22
6. Приложение. Календарный график обучения.....	24

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа «Углубленное изучение химии 10-11 класс» составлена на основе рабочей программе по углубленному изучению предмета «Химия» в школах - партнерах ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) для учащихся 10-11 классов с элементами профориентации, создана на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Рабочая программа подготовлена на кафедре химии Института фармации и медицинской химии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

1.1. Направленность программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа имеет естественнонаучную направленность. Уровень программы - углубленный.

1.2. Актуальность программы

Химия как учебный предмет вносит существенный вклад в воспитание и развитие обучающихся; она призвана вооружить их основами химических знаний, необходимых для повседневной жизни, заложить фундамент для дальнейшего совершенствования этих знаний, а также способствовать безопасному поведению в окружающей среде и бережному отношению к ней. Развитие познавательных интересов в процессе самостоятельного приобретения химических знаний и использование различных источников информации, в том числе компьютерных.

Воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде.

Программа направлена на получение необходимых системных знаний, успешное прохождение учениками предметных олимпиад, конкурсов, развитие межпредметных навыков и знаний, усвоение материала, необходимого для сдачи итогового аттестационного экзамена, а также способствует адаптации к обучению в медицинском вузе.

1.3. Отличительные особенности программы, новизна

В школах-партнерах ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее Университет) непрерывно проводится корреляция изучаемого предмета с курсом химии в медицинских вузах. Программа содержит элементы профориентации, имеет важное прикладное значение и направлена на формирование необходимого научного мышления, экспериментальных и исследовательских умений у обучающихся. Предлагаемый курс должен обеспечить более высокий уровень подготовки учащихся и позволит им получить основы системного химического образования.

1.4. Педагогическая целесообразность

Углубленное изучение химии в процессе экспериментальной практической и теоретической деятельности предусматривает развитие универсальных учебных действий и ключевых компетенций: умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность; использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определение сущностных характеристик изучаемого объекта; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; оценивание и корректировка своего поведения в окружающем мире.

Применяемые в процессе обучения современные методы обучения и педагогические технологии способствуют развитию интереса к научной деятельности и подготовки к поступлению в вуз на факультеты химического, медицинского и инженерного профиля.

1.5. Цели и задачи программы

Цель программы- создание условий для развития у обучающихся естественнонаучного мировоззрения, повышения уровня теоретической и экспериментальной химической подготовки, а также к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной и профессиональной траектории.

Для достижения данной цели будут решены следующие задачи:

- формирование системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира; строении и свойствах важнейших неорганических и органических веществ, имеющих биологическое значение, применяемых в промышленности, в быту и в медицине.
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; применять полученные знания при рассмотрении зависимости свойств различных классов веществ от их состава и химического строения; решать типовые и комбинированные расчетные задачи;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки, в том числе сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- развитие и совершенствование способности обучающихся к рабочему взаимодействию и социальной адаптации.
- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах деятельности;
- приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.
- воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ и проектной деятельности; сознательного выбора медицинской профессии.

1.6. Категория обучающихся

Данная программа составлена для обучающихся в профильных 10 - 11 классах (медицинский, медико-биологический, медико-инженерный, академический) школ-партнеров ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, медицинской инженерной и академической направленности. Актуальна для обучающихся 15-18 лет, углубленно изучающих химию.

1.7. Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы – 2 года. На весь период обучения отводится 216 часов. Программа предусматривает обучение химии в объеме 108 часов в течение одного учебного года (2 семестра).

1.8. Формы и режим занятий

Основная форма обучения – очная, групповая. Количество обучающихся в группе 5-30 человек. Занятия проходят 1 раз в неделю по 3 часа. Предусмотрен перерыв продолжительностью 10 минут в конце каждого учебного часа.

1.9. Планируемые результаты освоения Программы

1.9.1. Предметные результаты

По итогам освоения программы обучающийся должен:

- понимать роль химии естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни общества;
- знать и понимать важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d- орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомологи, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- знать и понимать основные законы и теории химии, объяснять химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- знать классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
- знать вещества и материалы, широко используемые в практике
- уметь называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических и сырьевых); экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценивать влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- иметь навыки безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и в медицинской практике;
- определять возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- уметь оценивать качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
- подвергать критической оценки достоверности химической информации, поступающей от различных источников;
- овладеть приемами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, графиков, табличных данных, схем, фотографий и др.);
- приобрести интерес к расширению и углублению химических знаний и выбора химии как профильного предмета при переходе на ступень среднего (полного) общего образования, а в дальнейшем и в качестве сферы своей профессиональной деятельности;

1.9.2. Личностные результаты

В конце обучения получают развитие такие личностные качества как:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность; использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определение сущностных характеристик изучаемого объекта;
- умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
- оценивание и корректировка своего поведения в окружающем мире;
- формирование коммуникативной компетенции в образовательной, общественно полезной, учебно – исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование и понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

1.9.3. Метапредметные результаты:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему работы;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе и с преподавателем.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

Учебный план

№	Наименование разделов (дисциплин)	Кол-во часов 1 год обучения	Кол-во часов 2 год обучения	Всего
	1-й год обучения (10 класс) 1-й семестр	54	-	54
I.	Углеводороды	51	-	51
	Итоговый контроль	3	-	3
	1-й год обучения (10 класс) 2-й семестр	54	-	54
II.	Кислород- и азотсодержащие органические соединения	51	-	51

	Итоговый контроль	3	-	3
	Всего по первому году обучения:	108	-	108
	<i>2-й год обучения (11 класс) 1-й семестр</i>		54	54
I.	Общая химия	-	51	51
	Итоговый контроль	-	3	3
	<i>2-й год обучения (11 класс) 2-й семестр</i>	-	54	54
II.	Неорганическая химия	-	51	51
	Итоговый контроль	-	3	3
	Всего по второму году обучения:	-	108	108
	Итого часов:	108	108	216

Учебный (тематический) план первого года обучения (10 класса)

№ п/п занятия	Тема	Количество часов
1 Семестр. Раздел «Углеводороды»		
1	Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение в химии.	3 часа
2	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.	3 часа
3	Алканы. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа
4	Алканы. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме	3 часа
5	Галогенопроизводные алканов. Физические и химические свойства галогенопроизводных алканов. Разбор тестов ЕГЭ по теме Контрольная работа	3 часа

6	Алкены. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства.	3 часа
7	Алкены. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме	3 часа
8	Циклоалканы Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Решение типовых задач по теме Разбор тестов ЕГЭ по теме. Контрольная работа	3 часа
9	Алкадиены. Химическое и электронное строение алкадиенов с сопряженными связями. Сопряженные системы. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме	3 часа
10	Алкины. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа
11	Алкины. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Самостоятельная работа	3 часа
12	Ароматические углеводороды. Электронное строение молекулы бензола. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства бензола. Решение типовых задач по теме	3 часа
13	Получение и химические свойства гомологов бензола. Решение типовых задач по теме	3 часа
14	Получение и химические свойства гомологов бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Разбор тестов ЕГЭ по теме Контрольная работа	3 часа
15	Гидроксипроизводные углеводородов. Спирты. Классификация спиртов. Пространственное строение. Номенклатура и изомерия. Спирты одноатомные. Получение и химические свойства.	3 часа
16	Спирты многоатомные. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме	3 часа
17	Фенолы. Строение фенолов. Номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа
	Итого: 54 часа в семестре	
	2 Семестр. Раздел «Кислород- и азот содержащие органические соединения»	
1	Альдегиды и кетоны. Строение альдегидов и кетонов. Карбонильная группа, её строение. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов	3 часа
2	Альдегиды и кетоны. Получение, физические свойства и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
3	Карбоновые кислоты. Классификация карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа
4	Карбоновые кислоты. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа

5	Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Номенклатура. Сложные эфиры неорганических и органических кислот.	3 часа
6	Сложные эфиры. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
7	Жиры в природе, их строение, физические свойства и химические свойства. Решение типовых задач по теме.	3 часа
8	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
9	Углеводы Классификация углеводов. Строение моносахаридов, физические и химические свойства. Рибоза и дезоксирибоза. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
10	Строение дисахаридов, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
11	Строение полисахаридов, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
12	Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
13	Амины. Строение аминов. Аминогруппа. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства аминов. Химические свойства анилина: реакции, обусловленные наличием аминогруппы.	3 часа
14	Химические свойства анилина: реакции в бензольном кольце. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
15	Аминокислоты. Строение аминокислот. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства аминокислот. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
16	Белки как биополимеры. Основные аминокислоты, образующие белки (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серин, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Химические свойства белков. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа
17	Азотсодержащие гетероциклические соединения, основные понятия. Пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин). Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	3 часа
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа
	Итого: 54 часа в семестре	

Учебный план занятий по курсу «Общая и неорганическая химия» для 11 класса

№ п/п занятия	Тема	Количество часов
1 Семестр. Раздел «Общая химия»		
1	Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение в химии. Энергетика химических реакций.	3 часа

2	Термохимия, закон Гесса и следствия. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
3	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций:	3 часа
4	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
5	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия, равновесные концентрации. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	3 часа
6	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
7	Растворы. Характеристика растворов. Процесс растворения, тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация.	3 часа
8	Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
9	Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.	3 часа
10	Совместный гидролиз. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	
11	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	3 часа
12	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
13	Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители.	3 часа
14	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
15	Электролиз расплавов и растворов солей.	3 часа
16	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
17	Металлы. Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения их атомов.	3 часа
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа
	Итого: 54 часа в семестре	
2 Семестр. Раздел «Неорганическая химия»		
1	Металлы главных подгрупп I и II групп периодической системы (s-элементы). Строение атомов. Физические свойства и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
2	Соединения щелочных и щелочно-земельных металлов. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа
3	Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства.	3 часа

	Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	
4	Железо. Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа
5	Оксиды и гидроксиды железа. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
6	Марганец. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления марганца и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
7	Хром. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления хрома и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие хрома с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в зависимости от степени окисления хрома. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
8	Цинк. Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами. Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
9	Медь и серебро. Строение атома. Характерные степени окисления. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), кислотами. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа
10	Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева. Водород и его соединения. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	
11	Главная подгруппа VII группы периодической системы-галогены. Строение атомов. Строение молекул. Физические и химические свойства галогенов. Галогеноводороды. Физические свойства и химические свойства. Кислородные соединения хлора. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
12	Подгруппа кислорода. Строение атомов. Физические свойства, аллотропия. Кислород. Химические свойства. Получение кислорода в промышленности и в лаборатории. Озон, получение, окислительные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
13	Сера. Химические свойства. Сероводород. Физические свойства и химические свойства. Оксид серы(IV). Физические свойства. Кислотные свойства водного раствора оксида серы(IV)- сернистой кислоты. Окислительно-восстановительные свойства оксида серы (IV) и сернистой кислоты. Оксид серы (VI). Серная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
14	Подгруппа азота. Строение атомов. Азот. Химические свойства. Аммиак. Строение молекулы, её полярность. Физические свойства. Водородная связь и её влияние на свойства аммиака. Получение и химические свойства аммиака. Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа

15	Фосфор. Физические свойства. Аллотропия. Химические свойства фосфора. Оксиды фосфора (III) и (V), фосфористая и ортофосфорная кислоты. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
16	Углерод. Химические свойства. Оксид углерода(II) и оксид углерода(IV). Физические и химические свойства. Угольная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа
17	Кремний. Получение. Химические свойства. Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота, силикаты. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа.	3 часа
18	Итоговый контроль – тестирование в формате ЕГЭ	3 часа
	Итого: 54 часа в семестре	

2.2. Содержание учебного (тематического) плана

Теория

10 класс, 1-й семестр

Атомно-молекулярное учение в химии.

Строение электронных оболочек атома углерода. Гибридизация орбиталей (sp , sp^2 , sp^3). Химическая связь в соединениях углерода.

Основные положения теории химического строения А.М.Бутлерова. Химическое строение, как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах.

Радикал. Функциональная группа. Гомологи, гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия.

Алканы

Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства.

Галогенопроизводные алканов.

Индуктивный эффект. Химические свойства галогенопроизводных алканов. Получение.

Алкены.

Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства.

Алкадиены.

Химическое и электронное строение алкадиенов с сопряженными связями. Сопряженные системы. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Получение и химические свойства.

Циклоалканы

Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства.

Алкины

Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства.

Ароматические углеводороды. Арены.

Химическое и электронное строение молекулы бензола. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства бензола. Химические свойства гомологов бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов и их переработка

Гидроксипроизводные углеводородов. Спирты.

Классификация спиртов. Пространственное строение. Номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства.

Фенолы

Строение фенолов. Номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства.

10 класс, 2-й семестр

Альдегиды и кетоны

Строение альдегидов и кетонов. Карбонильная группа, её строение. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Получение, физические свойства и химические свойства.

Карбоновые кислоты

Классификация карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства.

Сложные эфиры. Жиры.

Строение сложных эфиров. Номенклатура. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Химические свойства сложных эфиров:

Жиры в природе, их строение, физические свойства и химические свойства.

Углеводы

Классификация углеводов. Строение моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов, физические и химические свойства.

Азотсодержащие органические соединения

Нитросоединения. Строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства.

Получение и химические свойства.

Амины. Строение аминов. Аминогруппа. Номенклатура и изомерия.

Физические и химические свойства аминов. Химические свойства анилина: реакции, обусловленные наличием аминогруппы, реакции в бензольном кольце.

Амиды кислот. Строение амидов кислот, их амфотерные свойства.

Амиды угольной кислоты. Карбамид, его свойства.

Аминокислоты. Строение аминокислот. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства аминокислот.

Белки как биополимеры. Основные аминокислоты, образующие белки (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серин, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Химические свойства белков.

Азотсодержащие гетероциклические соединения, основные понятия. Пиридин, пиррол, пиримидин, пурин. Пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин).

Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Рибоза и дезоксирибоза.

Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Общие понятия: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, стереорегулярность полимера. Реакции полимеризации и поликонденсации.

11 класс, 1-й семестр

Энергетика химических реакций. Закон сохранения массы и энергии при химических превращениях. Термодинамика, закон Гесса и его следствия. Тепловой эффект химической реакции, теплоты образования и сгорания веществ. Термодинамические уравнения.

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, концентрация, давление, температура, катализатор. Понятие об энергии активации.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия, равновесные концентрации. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Растворы. Характеристика растворов. Процесс растворения, тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Концентрированные, разбавленные, насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость, коэффициент растворимости. Факторы, влияющие на растворимость: природа растворяемого вещества и растворителя, их агрегатное состояние, температура, давление. Кристаллогидраты.

Растворы электролитов.

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Равновесия в растворах слабых электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости. Гидролиз солей. Ионно-молекулярные уравнения.

Окислительно-восстановительные процессы

Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Стандартные электродные потенциалы Гальванический элемент. Электролиз.

Металлы.

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения их атомов.

Общая характеристика металлов главных и побочных подгрупп периодической системы, их оксидов и гидроксидов: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Общая характеристика солей: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

11 класс, 2-й семестр

Металлы главных подгрупп I и II групп периодической системы (s-элементы) Строение атомов. Физические свойства и химические свойства.

Соединения щелочных и щелочно-земельных металлов.

Их химические свойства.

Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства..

Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства.

Строение комплексного соединения- тетрагидроксоалюмината - иона: внутренняя, внешняя сферы, комплексообразователь и лиганды, координационное число.

Сравнение восстановительных свойств алюминия, щелочных и щелочно-земельных металлов.

Металлы побочных подгрупп (d-элементы) .

Особенности строения их атомов. Общая характеристика d-элементов, диапазон степеней окисления, d-элементы-комплексообразователи.

Железо. Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства:

Оксид и гидроксид железа(II),соли железа(II), их восстановительные свойства.

Оксид и гидроксид железа(III) , их амфотерные свойства.

Комплексные соединения железа:

гексагидроферрат (III) калия $K_3[Fe(OH)_6]$, гексацианоферрат(II) калия

$K_4 [Fe(CN)_6]$ (жёлтая кровавая соль) и гексацианоферрат(III) калия $K_3 [Fe(CN)_6]$ (красная кровавая соль).

Марганец. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления марганца и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие марганца с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца с изменением степени окисления марганца. Оксид марганца(IV), его окислительные свойства в кислой среде. Манганаты и перманганаты, их окислительные свойства.

Хром. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления хрома и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие хрома с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в зависимости от степени окисления хрома. Оксид и гидроксид хрома (III), их амфотерные свойства. Хроматы и дихроматы, их взаимопревращения в зависимости от кислотности среды. Окислительные свойства соединений хрома(VI).

Титан. Строение атома. Характерные степени окисления. Взаимодействие с галогенами, кислородом, серной кислотой.

Цинк. Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами. Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства.

Медь и серебро. Строение атома. Характерные степени окисления. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), кислотами. Комплексные ионы $[Cu(NH_3)_4]^{+2}$ и $[Ag(NH_3)]^{+1}$

Неметаллы

Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева.

Главная подгруппа VII группы периодической системы-галогены.

Строение атомов. Строение молекул. Физические и химические свойства галогенов.

Галогеноводороды.. Физические свойства и химические свойства.

Кислородные соединения хлора. Кислородные кислоты хлора, их кислотные и окислительные свойства. Гипохлорит кальция и хлорат калия, получение и свойства.

Сравнительная характеристика галогенов и их соединений по подгруппе.

Подгруппа кислорода. Строение атомов. Физические свойства, аллотропия.

Кислород. Химические свойства. Получение кислорода в промышленности и в лаборатории.

Озон, получение, окислительные свойства

Вода. Строение молекулы. Водородная связь и её влияние на свойства воды.

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды.

Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.

Сера. Химические свойства.

Сероводород. Строение молекулы. Физические свойства. Получение сероводорода.

Кислотные свойства водного раствора сероводорода - сероводородной кислоты.

Окислительно-восстановительные свойства сероводорода и сероводородной кислоты.

Сульфиды, гидролиз сульфидов.

Оксид серы(IV). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(IV).

Кислотные свойства водного раствора оксида серы(IV)- сернистой кислоты.

Окислительно-восстановительные свойства оксида серы (IV) и сернистой кислоты.

Оксид серы (VI). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(VI). Химические свойства оксида серы(VI).

Серная кислота. Строение молекулы. Получение серной кислоты(химизм).

Химические свойства разбавленной серной кислоты: кислотные и окислительные (окислитель H^+). Химические свойства концентрированной серной кислоты: кислотные и окислительные

(окислитель - сульфат-ион). Взаимодействие серной кислоты с органическими соединениями. Раствор оксида серы(VI) в 100% серной кислоте - олеум.

Подгруппа азота. Строение атомов.

Азот. Строение молекулы. Химические свойства:

Аммиак. Строение молекулы, её полярность. Физические свойства. Водородная связь и её влияние на свойства аммиака.

Получение и химические свойства аммиака.

Строение иона аммония. Кислотные свойства солей аммония. Восстановительные свойства солей аммония.

Оксиды азота. Получение. Физические свойства и химические свойства.

Азотистая кислота. Кислотные свойства. Неустойчивость азотистой кислоты. Соли азотистой кислоты - нитриты. Термическое разложение нитрита аммония.

Азотная кислота. Строение молекулы. Получение азотной кислоты(химизм)

Химические свойства. Соли азотной кислоты-нитраты. Термическое разложение нитратов.

Взаимодействие азотной кислоты с органическими соединениями.

Фосфор. Физические свойства. Аллотропия.Химические свойства фосфора.

Оксиды фосфора (III) и (V) , фосфористая и ортофосфорная кислоты. Кислотные свойства.

Подгруппа углерода. Строение атомов. Физические свойства. Аллотропия.

Углерод. Химические свойства.

Оксид углерода(II) и оксид углерода(IV).Физические и химические свойства.

Угольная кислота. Кислотные свойства. Соли угольной кислоты -карбонаты и гидрокарбонаты, их взаимопревращения.

Кремний. Получение. Химические свойства.

Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота, силикаты.

Практика

ТИПОВЫЕ РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ХИМИИ

10 класс

Для решения задач требуется: умение проводить расчёты с учётом специфики органических соединений, знание формул и структурных формул органических веществ, их физических и химических свойств.

1. Вычисление молярной массы вещества по его формуле.
- 2.Определение количества вещества по его массе.
- 3.Определение массы вещества по его количеству.
- 4.Определение массы вещества, если известны его объём и плотность.
- 5.Определение количества газообразного вещества, если известен его объём.
- 6.Приведение объёма газа к нормальным условиям.
- 7.Определение молярной массы газа, если известна его относительная или абсолютная плотность.
- 8.Определение относительной плотности одного газа по другому газу.
- 9.Определение средней молярной массы смеси газов по его количественному составу и определение состава смеси двух газов по её средней молярной массе.
- 10.Определение массовых долей элементов в сложном веществе по его формуле.

11. Определение простейшей формулы вещества по массовым долям составляющих его элементов.
12. Определение массовой доли компонента в растворе или смеси, если известны масса компонента и масса раствора или смеси.
13. Определение массы компонента по его массовой доле и массе раствора или смеси.
14. Определение массы раствора по массовой доле и массе компонента.
15. Определение объёмной доли газа в газовой смеси, если известны объём газа и газовой смеси.
16. Определение молярной концентрации вещества, если известны его количество и объём раствора.
17. Вычисление молярной массы вещества по его формуле.
18. Определение количества вещества (моль) по его массе.
19. Определение простейшей формулы вещества по массовым долям входящих в него элементов.
20. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам его сгорания и молекулярной массе, относительной или абсолютной плотности.
21. Определение количеств веществ продуктов реакции, если известны количества веществ исходных реагентов и наоборот.
22. Определение массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них дано в избытке.
23. Определение объёмов газообразных веществ, вступающих в реакцию с данным объёмом другого газа, и объёмов, образующихся при этом газообразных продуктов реакции.
24. Определение массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего определённую долю примеси.
25. Определение выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
26. Определение равновесного состава реагирующих газообразных веществ по абсолютной или относительной плотности исходной смеси и продуктов реакции.
27. Комбинированные задачи.

11 класс

Для решения задач требуется знание формул и структурных формул неорганических и органических соединений, их физических и химических свойств, закономерностей протекания химических реакций.

1. Определение массовой доли растворённого вещества при разбавлении или упаривании раствора.
2. Определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном при смешивании растворов с различной массовой долей растворённого вещества.
3. Определение массы (или объёма) растворителя, которую необходимо добавить к определённой массе раствора с известной массовой долей, для приготовления раствора с нужной массовой долей.
4. Определение массовой доли растворённого вещества при растворении в определённой массе или объёме растворителя определённого объёма газообразного вещества
5. Определение массы выпавшего в осадок вещества при изменении его растворимости при охлаждении раствора.
6. Определение массы выпавшего в осадок кристаллогидрата соли при охлаждении
7. Определение количественного состава смеси веществ по её массе или объёму и массе или объёму продуктов реакции.

8. Расчёты, необходимые для составления термохимического уравнения, по количеству (или массе, или объёму) реагирующего или образовавшегося вещества и теплоте, которая выделилась или поглотилась при этом.
9. Определение теплового эффекта химической реакции по теплотам образования исходных и конечных продуктов.
10. Определение изменения скорости химической реакции по изменению концентрации или давления (для газов) реагирующих веществ.
11. Определение изменения скорости химической реакции при изменении температуры.
12. Определение массы ионов, содержащихся в растворе по его массе, массовой доле растворённого вещества, имеющего данные ионы или по объёму раствора и молярной концентрации растворённого вещества.
13. Определение степени диссоциации слабого электролита по его концентрации и концентрациям ионов, находящихся в растворе.
14. Расчёты, связанные с электрохимическим рядом металлов (металл, погружённый в раствор соли другого металла).
15. Расчёты, связанные с электролизом растворов и расплавов солей, кислот и щелочей.
16. Расчёты, связанные с использованием олеума.
17. Определение равновесного состава реагирующих газообразных веществ по абсолютной или относительной плотности исходной смеси и продуктов реакции.
18. Комбинированные задачи.

Рекомендуемые лабораторные работы

10 класс. Органическая химия.

1. Получение этилена и опыты с ним.
2. Синтез 1,2-дибромэтана.
3. Исследование свойств стирола.
4. Исследование свойств глицерина.
5. Исследование свойств фенола.
6. Синтез бромэтанола.
7. Реакция серебряного зеркала с формальдегидом.
8. Окисление спирта в альдегид.
9. Возгонка бензойной кислоты.
10. Получение и свойства карбоновых кислот.
11. Исследование свойств жиров: растворимость, доказательство непредельного характера, омыление.
12. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.
13. Синтез этилового эфира уксусной кислоты.
14. Получение мыла из жира
15. Гидролиз ацетилсалициловой кислоты (аспирина).
16. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
17. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди
18. Взаимодействие сахарозы с гидроксидами металлов.
19. Опыты с крахмалом: взаимодействие с иодом, гидролиз крахмала (кислотный и ферментативный).
20. Синтез пентаацетилглюкозы
21. Взаимодействие анилина с бромной водой.
22. Исследование свойств карбамида: гидролиз, взаимодействие с азотной кислотой, разложение при нагревании.

23. Цветные реакции белков.
24. Анализ пищевых продуктов (выделение белка, обнаружение углеводов, жиров)
25. Исследование свойств пластмасс (полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата, фенолформальдегидных пластмасс).
26. Исследование свойств синтетических волокон в сравнении с натуральными и искусственными.
27. Распознавание распространенных пластмасс и волокон.

11 класс. Неорганическая химия

1. Испытание растворов различных веществ на электрическую проводимость.
2. Реакция обмена между растворами электролитов
3. Определение индикаторами pH растворов различных солей.
4. Взаимодействие бромной воды с металлами (магнием, цинком).
5. Вытеснение галогенов друг другом из растворов солей и обнаружение иода крахмальным клейстером.
6. Экстрагирование брома жидкими углеводородами (керосином, циклогексаном).
7. Получение хлороводородной кислоты и опыты с ней.
8. Получение кислорода разложением пероксида водорода.
9. Горение в кислороде угля, стального изделия (проволоки, пера), алюминиевой пыли.
10. Окисление сульфида натрия (сероводородной воды) бромной водой капельным методом.
11. Взаимодействие сернистой кислоты с бромной и сероводородной водой капельным методом.
12. Химические свойства серной кислоты.
13. Взаимодействие солей аммония со щелочами.
14. Собираание аммиака и растворение его в воде.
15. Взаимодействие водного раствора аммиака с кислотами в присутствии индикатора.
16. Взаимодействие раствора азотной кислоты с медью.
17. Взаимодействие азотной кислоты с оксидами металлов, основаниями и солями
18. Взаимопревращение карбонатов и гидрокарбонатов кальция и натрия.
19. Качественная реакция на карбонат-ион.
20. Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств.
21. Химические свойства щелочей.
22. Исследование процесса взаимодействия железа с соляной кислотой, обнаружение ионов железа (II) и (III) на разных стадиях реакции.
23. Получение гидроксидов железа (III) и растворение его в кислоте.
24. Окисление гидроксида железа (II) на воздухе. Взаимодействие железа с бромной водой.
25. Получение гидроксида хрома (III), растворение его в соляной кислоте.
26. Превращение хромата калия в дихромат в кислой среде и дихромата в хромат в щелочной среде.
27. Окисление сульфата железа(II) дихроматом калия в кислой среде.
28. Получение гидроксида марганца(II) реакцией обмена.
29. Окисление сульфата железа(II) перманганатом калия в кислой среде.

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

Текущий контроль успеваемости.

Оценка качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в период от начала обучения до итоговой аттестации осуществляется по темам, разделам. Контрольная работа проходит в форме решения задач, выполнения тестовых и практических заданий.

Итоговый контроль успеваемости.

Проходит в форме экзамена с использованием тестовых заданий по отдельным разделам образовательной программы. Результаты заданий, а также наблюдений педагога заносятся в специальную форму фиксации результатов освоения образовательной программы.

Аттестация по итогам реализации программы.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы за каждый год обучения фиксируются в электронной ведомости. Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим аттестацию в форме, предусмотренной программой, выдается документ, подтверждающий освоение программы (установленного Университетом образца).

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Основной формой организации учебного процесса является учебное занятие. Теоретическая часть проходит в форме беседы с использованием иллюстративно-демонстрационного материала, проблемной лекции, дискуссии. Практическое занятие предусматривает проведение лабораторной работы, интерактивной лабораторной и практической работы, решение тестов и уравнений, практических химических задач.

При реализации программы используются следующие методы обучения: практико-ориентированные, репродуктивные и проблемно-поисковые, групповые кейсы, коллективного обсуждения, игровые. Организация сопровождения учащихся направлена на создание оптимальных условий обучения; исключение психотравмирующих факторов; сохранение психосоматического состояния здоровья учащихся; развитие положительной мотивации к освоению программы; развитие индивидуальности и одаренности каждого ребенка.

Воспитательный компонент программы реализуется в каждой теме учебно-тематического плана благодаря использованию методов формирования сознания личности (беседы, диспут, инструктаж), методов организации деятельности и формирования опыта поведения: создание воспитывающих ситуаций, общественное мнение, педагогическое требование и др; методов мотивации деятельности и поведения: одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.

На первом вводном занятии рассказывается о истории и традициях Университета.

Педагог и обучающиеся договариваются о правилах поведения на занятии и в аудиториях, о бережном отношении к материалам и учебному оборудованию.

В процессе обучения педагог особое внимание уделяет воспитанию эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, работоспособности, аккуратности. Создает условия раскрытия творческих задатков и способностей, обучающихся содействует в овладении обучающимися креативными формами самовыражения в различных сферах учебной деятельности. Педагог содействует формированию позитивных взаимоотношений не только внутри коллектива группы, но и в обществе.

В соответствии с разработанной Университетом Концепции воспитательной работы проводятся профилактические беседы медицинского направления о волонтерской деятельности связанные с повышением медицинской грамотности и популяризации здорового образа жизни жителей города Москвы, пропагандой охраны природы и чистоты окружающей среды.

При реализации программы в ходе воспитательной деятельности применяются методологические подходы:

- Аксиологический (ценностно-ориентированный) с опорой на ценность общения, контакта и диалога; ценность развития и самореализации;

- Системно-деятельностный подход базируется на обеспечении соответствия учебной деятельности обучающихся их возрасту и индивидуальным особенностям и предполагает воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям современного общества.

- Научно-исследовательский подход рассматривает воспитательную работу как деятельность, имеющую исследовательскую основу, которая знакомит обучающихся с методами научного познания, формирует научное мировоззрение, развивает мышления и познавательные самостоятельности.

- Культурологический подход предполагает формирование бережного отношения к достижениям культуры, развитие профессиональной культуры и культуры труда.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- кабинет, в помещениях Университета и/или школы-партнера, подготовленный в полном соответствии с Санитарных правилами и нормативами СП 2.4. 3648-20 для организации учебного процесса;
- мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
- наборы мультимедийных наглядных материалов по различным разделам учебной программы.
- наборы демонстрационных материалов по различным разделам учебной программы.
- лабораторное оборудование
- автоматизированная образовательная среда Университета.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

5.1. Нормативно-правовые акты и документы

- 5.1.1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 30.12.2021)
- 5.1.2. Приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- 5.1.3. Федеральный закон от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- 5.1.4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
- 5.1.5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...»
- 5.1.6. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 15 марта 2021 г.)..»
- 5.1.7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»
- 5.1.8. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
- 5.1.9. Приказ Департамента образования города Москвы от 21 декабря 2018 г. № 482 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922»
- 5.1.10. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- 5.1.11. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- 5.1.12. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
- 5.1.13. Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук Концепция воспитательной работы в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»
- 5.1.14. Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук «Рабочая программа воспитания обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»

5.2. Список основной литературы

- 5.2.1. Пособие под ред. Негребецкого В.В. 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы– М.: Лаборатория знаний, 2019.
- 5.2.2. Пособие под ред. Негребецкого В.В. 100 баллов по химии. Теория и практика. Задачи и упражнения – М.: Лаборатория знаний, 2021.
- 5.2.3. Пособие под ред. Негребецкого В.В., Белавин И.Ю., Сергеева В.П. 100 баллов по химии. Учимся решать задачи: от простых до самых сложных– М.: Лаборатория знаний, 2022.
- 5.2.4. 1. Габриелян О.С., Пономарев С.Ю., Остроумов И.Г. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. – М.: Дрофа 2017
- 5.2.5. Габриелян, Сладков, Банару: Химия. 10 класс. Контрольные работы. Углубленный уровень. Вертикаль. ФГОС - Дрофа, 2016 г.
- 5.2.6. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ-2019. 10-11-е классы. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности. Ростов н/Д: Легион, 2018
- 5.2.7. Н. Гринвуд, А. Эрншо; Химия элементов: в 2 томах; пер. с англ. – М.: Бином, 2008
- 5.2.8. Третьяков Ю.Д. и др. Химия. Справочные материалы. Книга для учащихся. М.: Просвещение, 1993
- 5.2.9. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений для средней школы. – М.: «Издательство Новая Волна», 2009
- 5.2.10. Глинка Н.Л. Общая химия, - М.: Интеграл-Пресс, 2000
- 5.2.11. Травень В. Ф. Органическая химия: в 2 т. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2004

5.3. Интернет-ресурсы

1. <http://ege.yandex.ru/chemistry/>
2. <http://chem.reshuege.ru/>
3. <http://himege.ru/>
4. <http://pouchu.ru/>
5. http://enprophil.ucoz.ru/index/egeh_alkeny_alkadieny/0-358
6. http://ximozal.ucoz.ru/_ld/12/1241___4_.pdf
7. http://fictionbook.ru/author/georgiyi_isaakovich_lerner/biologiya_polniyyi_spravochnik_dlya_podg/read_online.html?page=3

Календарный график обучения
1-й год (10 класс)

№ п/п занятия	Тема	Кол-во часов	Дата занятия/ учебная неделя
1 Семестр.			
1	Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение в химии.	3 часа	1-ая неделя
2	Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.	3 часа	2-ая неделя
3	Алканы. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа	3-ая неделя
4	Алканы. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме	3 часа	4-ая неделя
5	Галогенопроизводные алканов. Физические и химические свойства галогенопроизводных алканов. Разбор тестов ЕГЭ по теме Контрольная работа	3 часа	5-ая неделя
6	Алкены. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства.	3 часа	6-ая неделя
7	Алкены. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме	3 часа	7-ая неделя
8	Циклоалканы Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Решение типовых задач по теме Разбор тестов ЕГЭ по теме. Контрольная работа	3 часа	8-ая неделя
9	Алкадиены. Химическое и электронное строение алкадиенов с сопряженными связями. Сопряженные системы. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме	3 часа	9-ая неделя
10	Алкины. Пространственное строение. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа	10-ая неделя
11	Алкины. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Самостоятельная работа	3 часа	11-ая неделя
12	Ароматические углеводороды. Электронное строение молекулы бензола. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства бензола. Решение типовых задач по теме	3 часа	12-ая неделя
13	Получение и химические свойства гомологов бензола. Решение типовых задач по теме	3 часа	13-ая неделя

14	Получение и химические свойства гомологов бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Разбор тестов ЕГЭ по теме Контрольная работа	3 часа	14-ая неделя
15	Гидроксипроизводные углеводородов. Спирты. Классификация спиртов. Пространственное строение. Номенклатура и изомерия. Спирты одноатомные. Получение и химические свойства.	3 часа	15-ая неделя
16	Спирты многоатомные. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме	3 часа	16-ая неделя
17	Фенолы. Строение фенолов. Номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа	17-ая неделя
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа	18-ая неделя
	Итого: 54 часа в семестре		
	2 Семестр.		
1	Альдегиды и кетоны. Строение альдегидов и кетонов. Карбонильная группа, её строение. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов	3 часа	1-ая неделя
2	Альдегиды и кетоны. Получение, физические свойства и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	2-ая неделя
3	Карбоновые кислоты. Классификация карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия.	3 часа	3-ая неделя
4	Карбоновые кислоты. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	4-ая неделя
5	Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Номенклатура. Сложные эфиры неорганических и органических кислот.	3 часа	5-ая неделя
6	Сложные эфиры. Получение, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	6-ая неделя
7	Жиры в природе, их строение, физические свойства и химические свойства. Решение типовых задач по теме.	3 часа	7-ая неделя
8	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа	8-ая неделя
9	Углеводы Классификация углеводов. Строение моносахаридов, физические и химические свойства. Рибоза и дезоксирибоза. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	9-ая неделя

10	Строение дисахаридов, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	10-ая неделя
11	Строение полисахаридов, физические и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	11-ая неделя
12	Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства. Получение и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	12-ая неделя
13	Амины. Строение аминов. Аминогруппа. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства аминов. Химические свойства анилина: реакции, обусловленные наличием аминогруппы.	3 часа	13-ая неделя
14	Химические свойства анилина: реакции в бензольном кольце. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	14-ая неделя
15	Аминокислоты. Строение аминокислот. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства аминокислот. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	15-ая неделя
16	Белки как биополимеры. Основные аминокислоты, образующие белки (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серин, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Химические свойства белков. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа	16-ая неделя
17	Азотсодержащие гетероциклические соединения, основные понятия. Пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин). Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	3 часа	17-ая неделя
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа	18-ая неделя
Итого: 54 часа в семестре			

Календарный график обучения
2-й год (11 класс)

№ п/п занятия	Тема	Кол-во часов	Дата занятия/учебная неделя
1 Семестр.			
1	Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение в химии. Энергетика химических реакций.	3 часа	1-ая неделя
2	Термохимия, закон Гесса и следствия. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	2-ая неделя
3	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций:	3 часа	3-ая неделя
4	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	4-ая неделя
5	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия, равновесные концентрации. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	3 часа	5-ая неделя
6	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа	6-ая неделя
7	Растворы. Характеристика растворов. Процесс растворения, тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация.	3 часа	7-ая неделя
8	Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	8-ая неделя
9	Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.	3 часа	9-ая неделя
10	Совместный гидролиз. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.		10-ая неделя
11	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	3 часа	11-ая неделя
12	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа	12-ая неделя
13	Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители.	3 часа	13-ая неделя
14	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	14-ая неделя
15	Электролиз расплавов и растворов солей.	3 часа	15-ая неделя
16	Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа	3 часа	16-ая неделя

17	Металлы. Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения их атомов.	3 часа	17-ая неделя
18	Итоговый контроль - экзамен	3 часа	18-ая неделя
	Итого: 54 часа в семестре		
2 Семестр.			
1	Металлы главных подгрупп I и II групп периодической системы (s- элементы). Строение атомов. Физические свойства и химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	1-ая неделя
2	Соединения щелочных и щелочно-земельных металлов. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа	2-ая неделя
3	Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	3-ая неделя
4	Железо. Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме.	3 часа	4-ая неделя
5	Оксиды и гидроксиды железа. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	5-ая неделя
6	Марганец. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления марганца и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	6-ая неделя
7	Хром. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления хрома и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие хрома с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в зависимости от степени окисления хрома. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	7-ая неделя
8	Цинк. Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами. Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	8-ая неделя
9	Медь и серебро. Строение атома. Характерные степени окисления. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), кислотами. Разбор	3 часа	9-ая неделя

	тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа		
10	Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева. Водород и его соединения. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.		10-ая неделя
11	Главная подгруппа VII группы периодической системы-галогены. Строение атомов. Строение молекул. Физические и химические свойства галогенов. Галогеноводороды. Физические свойства и химические свойства. Кислородные соединения хлора. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	11-ая неделя
12	Подгруппа кислорода. Строение атомов. Физические свойства, аллотропия. Кислород. Химические свойства. Получение кислорода в промышленности и в лаборатории. Озон, получение, окислительные свойства. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	12-ая неделя
13	Сера. Химические свойства. Сероводород. Физические свойства и химические свойства. Оксид серы(IV). Физические свойства. Кислотные свойства водного раствора оксида серы(IV)- сернистой кислоты. Окислительно-восстановительные свойства оксида серы (IV) и сернистой кислоты. Оксид серы (VI).Серная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	13-ая неделя
14	Подгруппа азота. Строение атомов. Азот. Химические свойства. Аммиак. Строение молекулы, её полярность. Физические свойства. Водородная связь и её влияние на свойства аммиака. Получение и химические свойства аммиака. Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	14-ая неделя
15	Фосфор. Физические свойства. Аллотропия. Химические свойства фосфора. Оксиды фосфора (III) и (V), фосфористая и ортофосфорная кислоты. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	15-ая неделя
16	Углерод. Химические свойства. Оксид углерода(II) и оксид углерода(IV). Физические и химические свойства. Угольная кислота. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме.	3 часа	16-ая неделя
17	Кремний. Получение. Химические свойства. Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота, силикаты. Разбор тестов ЕГЭ по теме. Решение типовых задач по теме. Контрольная работа.	3 часа	17-ая неделя
18	Итоговый контроль – тестирование в формате ЕГЭ	3 часа	18-ая неделя
	Итого: 54 часа в семестре		1-ая неделя

