

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СУРАЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана с учетом рекомендаций среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения России от 01.03.2023 г. № 05–592).

Организация разработчик: ГАПОУ «Суражский промышленно-аграрный техникум».

Разработчик: Пикина Т.В.- преподаватель I квалификационной категории.

Оглавление

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины
3. Условия реализации программы дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Приложения:

1. Календарно-тематическое планирование
2. Контрольно-измерительные материалы

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины Химия

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Рабочая программа по дисциплине **Химия** является частью основной профессиональной образовательной программы среднего общего образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Дисциплина **Химия** является базовой общеобразовательной дисциплиной общеобразовательного цикла.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

1.2.1. Цели и задачи дисциплины

Целью реализации рабочей программы является освоение содержания учебной дисциплины ОД.12 Химия и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО; Формирование у студентов представления о химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

Задачи дисциплины:

- 1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- 2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,
- 3) сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
- 4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;
- 5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;
- 6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- смысл понятий: химический элемент, закон, вещество, взаимодействие, химическое соединение, раствор, электрохимический процесс, теория строения органических веществ;
- смысл химических величин: масса, объем, количество вещества, плотность, атомная масса, относительная атомная и молекулярная (формульная) масса, молярная масса, молярный объем, плотность газов, давление, температура, время, концентрация, скорость химической реакции, электрический заряд;
- основной смысл химических законов, сохранения массы веществ, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, парциальных давлений;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие химии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических

соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;

-характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;

-объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;

-решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

-для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

-определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

-экологически грамотного поведения в окружающей среде;

-оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

-безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием;

-приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;

-критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенции	Личностные результаты	Метапредметные результаты
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;	Использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	-готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;	-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	-умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной	-использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения,

	деятельности;	систематизации, выявление причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи;
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	-чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;	-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;	- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявление причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	-чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;	-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	-чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;	- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявление причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	-готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и	-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для

<p>деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>объективное осознание роли химических компетенций в этом;</p>	<p>достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>-готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом.</p>	<p>- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявление причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере.</p>

Профессиональные компетенции:

ПК 2.2. Выполнять поручения руководства в составе комиссии по инвентаризации активов в местах их хранения.

2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Объем образовательной нагрузки	72
Всего учебных занятий	72
в т. ч.:	
Лекции, уроки	46
Лабораторные и практические занятия	20
Консультации во взаимодействии с преподавателем	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (2 семестр)	

2.3. Тематический план и содержание дисциплины.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Элементы формируемых компетенций
Основное содержание			
Введение. Химия – наука о веществах. Строение атома.	Химия – это наука о веществах и их превращениях. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. Профессионально ориентированное содержание Значение химии при освоении профессий СПО и специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет .	2	ОК 01 ОК 02
Раздел 1. Основы строения вещества		8	
Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи.	Теоретическое обучение Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.	4	ОК 01
Тема 1.2 Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Теоретическое обучение Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на	3	ОК 01

	характеризацию химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».		
	Контрольная работа №1 «Основы строения вещества»	1	
	Раздел 2. Химические реакции	8	
Тема 2.1 Типы химических реакций	Теоретическое обучение. Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного.	4	ОК 01
Тема 2.2 Электролитическая диссоциация, ионный обмен	Теоретическое обучение. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Среда раствора соли. Сильные и слабые электролиты.	2	ОК 01
	Практические занятия. Лабораторная работа "Типы химических реакций". Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов. Задания на составление ионных реакций	2	

	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	16	
Тема 3.1 Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Теоретическое обучение.	3	ОК 01 ОК 02
	Предмет неорганической химии. Взаимосвязь неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. Массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). Классификация, номенклатура неорганических веществ различных классов.		
Тема 3.2 Физико-химические свойства неорганических веществ	Теоретическое обучение	4	ОК 01- ОК 09
	Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IV-VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. Уравнения химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства. Решение практикоориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ.		
	Практические занятия. Лабораторная работа «Свойства металлов». Взаимодействие металлов с водой, а также с	4	

	растворами солей и растворами кислот. Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов.		
Тема 3.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	Теоретическое обучение	2	ОК 01- ОК 09
	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных и щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов. Неорганическая химия в медицине, создание новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новые источники энергии.		
	Практические занятия. «Идентификация неорганических веществ». Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония	2	
	Контрольная работа 2 «Свойства неорганических веществ».	1	
	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	28	
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Теоретическое обучение	3	ОК 01 ОК 02
	Предмет органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия)). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений. Насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды.		

	<p>Практические занятия</p> <p>Номенклатура органических соединений отдельных классов. Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).</p>	2	
<p>Тема 4.2. Свойства органических соединений</p>	<p>Теоретическое обучение</p>	3	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p>
	<p>Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения): предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов. Цепочка превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p>		
<p>Тема 4.3. Этиленовые, диеновые и ароматические углеводороды</p>	<p>Теоретическое обучение</p>	4	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p>
	<p>Непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.</p>		
<p>Тема 4.4 Кислородсодержащие и азотсодержащие соединения</p>	<p>Теоретическое обучение</p>	3	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p>
	<p>Кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла; азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.</p>		
<p>Тема 4.5. Обнаружение органических веществ отдельных</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др. Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.</p>	10	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p>

классов с использованием качественных реакций	Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов. Аминокислота. Карбоновая кислота. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны.		
Тема 4.6. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности.	Теоретическое обучение	2	ОК 01- ОК 09
	Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в Решении проблем пищевой безопасности. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Производство и применение каучука и резины. Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Нуклеотиды. Искусственные волокна.		
	Контрольная работа №3 «Строение и свойства органических веществ»	1	
	Раздел 5. Химия в быту и производственной деятельности человека	3	
Тема 5.1. Химия в быту и производственной деятельности человека	Теоретическое обучение		ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.2
	Профессионально ориентированное содержание .Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечения экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет).		
	Консультация	6	

	Дифференцированный зачет.	1	
		Всего: 72 часа	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете химии, лаборатории химии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- комплект заданий для тестирования и контрольных работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;

Оборудование лаборатории:

- набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных и практических работ – по количеству обучающихся;
- наборы реактивов органических и неорганических веществ;
- комплект учебно-наглядных пособий «Химия»;
- термостат;
- сушильный шкаф.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Для студентов образовательных учреждений СПО. – М., «Академия» 2023.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М., 2022.
4. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М., 2022.

Электронные источники

1. <http://him-school.ru/>- Виртуальная химическая школа
2. <http://college.ru/himiya/>- Открытый колледж: Химия.
3. <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/>- Учебник химии (видеозаписи и эксперименты), автор Д.М.Жилин.

Интернет – ресурсы:

- www.enauki.ru – интернет-издание для учителей «Естественные науки»
- 1september.ru - методическая газета "Первое сентября"
- www.alhimikov.net - Образовательный сайт для школьников
- hvsh.ru - журнал «Химия в школе»
- www.hij.ru/ -«Химия и жизнь»
- hemi.wallst.ru - «Химия. Образовательный сайт для школьников»
- chem.msu.su - Электронная библиотека по химии
- chemistry-chemists.com/index.html - электронный журнал «Химики и химия»