

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биолого-химический факультет
Кафедра органической, биологической химии и МПХ

«СОГЛАСОВАНО»

Декан БХФ

_____ В.Н. Алейникова

«__» _____ 2008 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УР

_____ О.А. Гончарова

«__» _____ 2008 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ»
по специальности 020101 «Химия»

Составитель:

доцент

Байдалина О.В.

Зав. кафедрой органической,
биологической химии и МПХ

к.х.н., доцент

Ляшевская Н.В.

Горно-Алтайск 2008 г.

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра органической, биологической химии и МПХ

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ

Учебно-методический комплекс

Для студентов, обучающихся по специальности
020101 «Химия»

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского государственного университета
2008

Печатается по решению методического совета
Горно-Алтайского государственного университета

УДК 611-013; 591.3
ББК
Авторский знак

История и методология химии: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 020101 «Химия») / Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. - 39 с.

Составитель:
Байдалина О.В., доцент

Рецензенты:

Минакова Т.С., к.х.н., доцент каф. физической и коллоидной химии, председатель методической комиссии химического факультета Томского государственного университета

Польникова Е.Н., к.б.н., доцент; зав. кафедрой ботаники и физиологии ГАГУ.

В работе представлены учебно-методические материалы по дисциплине «История и методология химии», в том числе рабочая программа, методические указания студентам, содержание и порядок проведения зачета. Дисциплина «История и методология химии» является дисциплиной федерального компонента для студентов 5 курса специальности «Химия».

© **Байдалина О.В.**, 2008

Содержание

Предисловие	5
Квалификационная характеристика специалиста	5
Набор компетенций, которые формируются у студентов при изучении курса	6
Рабочая программа дисциплины:	
I. Организационно-методический раздел	7
II. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины, определенные ГОС ВПО	8
III. Распределение часов курса по формам и видам работ	8
IV. Содержание учебного курса	9
V. Тематический план лекций	13
VI. Тематический план семинарских занятий	15
Планы семинарских занятий	18
VII. Глоссарий	33
VIII. Рекомендуемая литература	35
Методические указания по самостоятельной работе студентов	36
Творческие задания для студентов	39

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий учебно-методический комплекс по курсу «История и методология химии» составлен с учетом рекомендаций Научно-методического совета по химии Учебно-Методического Объединения университетов. Его структура и содержание соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Химия», утвержденного приказом Министерства образования РФ 10.03.2000 г.

Учебно-методический комплекс, включает в себя: квалификационную характеристику и компетенции выпускника-химика; рабочую программу дисциплины с технологической картой; курс лекций; методические указания к выполнению лабораторных работ; глоссарий; рекомендуемую литературу (основную и дополнительную); методические указания по самостоятельной работе студентов; темы рефератов; контрольные вопросы, выносимые на зачет; примерные тесты.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛИСТА

Дипломированный специалист химик отвечает следующим требованиям:

- знаком с основными учениями в области гуманитарных и социально-экономических наук, способен научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умеет использовать методы этих наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
- имеет целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций;
- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;
- способен формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их решения методы изученных им наук;

Специалист-химик подготовлен к педагогической деятельности на должности преподавателя в средней школе и учреждениях профессионального образования при условии освоения дополнительной образовательной программы психолого-педагогического профиля

НАБОР КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫЕ ФОРМИРУЮТСЯ У СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА

При успешном изучении курса «История и методология химии» будет сформирован следующий перечень компетенций студентов:

- понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов, знать структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию;
- иметь научное представление об основных эпохах в истории человечества и их хронологии;
- знать основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;
- уметь выразить и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;
- иметь навыки различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками инфор-

мации при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.);

- обладать навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных опытов в паре и микрогруппах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

I. *Организационно-методический раздел*

Настоящая программа входит в число дисциплин учебного плана специальности 020101 «Химия» и рассчитана на 60 часов, из которых на лекции отводится 16 часов и 14 часов на семинарские занятия.

Дисциплина «История и методология химии» играет объединяющую и централизующую роль в системе химических дисциплин, составляющих основное содержание современной химии. Этот курс призван также установить взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными предметами.

Основная задача исторической части курса – формирование химических представлений и понятий во времени и пространстве («география химии»). При этом стержневые темы не должны раствориться в нагромождении фактов, дат и имен. Вопросы возникновения и развития основ химических знаний связываются с вопросами истории развития общественного сознания и достижениями в других областях научных знаний.

В рамках методологической части этого курса следует выделить и рассмотреть во взаимной связи важнейшие понятия и модели, используемые в главных химических дисциплинах: в обобщенном виде должна быть представлена система подходов и методов, используемых в химических исследованиях. Важно также дать развернутое определение химии, охарактеризовать ее специфику и место среди других естественных наук. Основной принцип отбора содержания курса – хронологический. Он обеспечивает рассмотрение важнейших понятий и законов химии в их развитии, является естественным для осмысления неразрывной связи прошлого и настоящего химической науки, ее практической ценности.

II. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины, определенные ГОС ВПО

История химии как часть химии и как часть истории культуры; содержание и основные особенности современной химии; методологические проблемы химии, фундаментальные понятия химии и их эволюция, закон постоянства состава и структуры как основной закон химии, классификация физических методов исследования в химии; основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков.

III. Распределение часов курса по формам и видам работ

Факультет: *Биолого-химический*

Кафедра: *Органической, биологической химии и МПХ*

Семестр: 9

Таблица 1

Темы модулей	Всего часов	лекции	семинарские занятия	Самостоятельная работа
История химии как часть химии и как часть истории культуры. Периодизация исторического развития химии.	8	2	2	4
Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия и технохимия	8	2	2	4
Химия XVII- XVIII в.в	10	2	2	6
Химия XIX в.	10	4	2	6
Химия в XX в.	12	4	2	6
Методологические проблемы химии	12	2	2	4
Всего:	60	16	14	30
Итоговая форма контроля:	зачет			

IV. Содержание учебного курса

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «История и методология химии» играет объединяющую и централизующую роль в системе химических дисциплин, составляющих основное содержание современной химии. Этот курс призван также установить взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными предметами.

Основная задача исторической части курса – формирование химических представлений и понятий во времени и пространстве («география химии»). При этом стержневые темы не должны раствориться в нагромождении фактов, дат и имен. Вопросы возникновения и развития основ химических знаний связываются с вопросами истории развития общественного сознания и достижениями в других областях научных знаний.

В рамках методологической части этого курса следует выделить и рассмотреть во взаимной связи важнейшие понятия и модели, используемые в главных химических дисциплинах: в обобщенном виде должна быть представлена система подходов и методов, используемых в химических исследованиях. Важно также дать развернутое определение химии, охарактеризовать ее специфику и место среди других естественных наук.

Основной принцип отбора содержания курса – хронологический. Он обеспечивает рассмотрение важнейших понятий и законов химии в их развитии, является естественным для осмысления неразрывной связи прошлого и настоящего химической науки, ее практической ценности.

ВВЕДЕНИЕ

История химии как часть химии и как часть истории культуры. Роль исторического подхода в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии. Соотношение курса истории и методологии химии с науковедением, общей методологией и философией.

СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХИМИИ

Происхождение термина «химия». Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.

Соотношение химии и других разделов естествознания. Основные разделы химии (подразделение по объектам, явлениям методам).

Особенности современной химии. Применение сложных химических методов и компьютеров. Компьютерное моделирование. Роль классической и квантовой механики.

ХИМИЯ В ДРЕВНЕМ МИРЕ, В СРЕДНИЕ ВЕКА И В ЭПОХУ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Химические знания и ремесла в первобытном обществе. Практический характер первых химических знаний.

Химия в Древнем мире (возникновение первых практико-ориентированных химических знаний в Древней Греции, Древнем Египте). Naturфилософы Древнего мира. Первые представления о природе веществ и началах их составляющих. Идеалистические и атомистические натурфилософские учения.

Алхимический период в истории химии. Греческая алхимия. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе.

Иатрохимия и техническая химия в XVI веке. Развитие металлургии и химических производств.

ХИМИЯ XVII-XVIII ВЕКАХ

Работы Бойля. Теория флогистона (возникновение, утверждение и крушение флогистонной теории).

Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов.

Химическая революция. Работы Лавуазье. Создание кислородной теории горения.

Открытие стехиометрических законов. Закон постоянства состава веществ. Poleмика Бертолле и Пруста.

ХИМИЯ XIX ВЕКА

Возникновение химической атомистики. Работы Дальтона и Берцелиуса. Первые таблицы относительных атомных весов. Химическая символика. Молекулярная теория Авогадро.

Органическая химия в первой половине XIX в. Витализм. Опровержение витализма. Работы Ф. Велера, Ю. Либиха, П. Бертло, А. Кольбе. Открытие изомерии.

Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. (теория радикалов, теория ядер, теория замещения, теория типов). Работы А. Кеккуле, А. Бутлерова. Классическая теория химического строения и ее развитие. Возникновение стереохимии (Я. Вант-Гофф, Ж. Ле-Бель). Координационная теория Вернера.

Успехи органического синтеза во второй половине XIX в. Возникновение и развитие промышленной органической химии (синтез красителей, лекарственных препаратов, взрывчатых веществ).

Возникновение термохимии, Химической термодинамики, химической кинетики. Работы Дж.Гиббса. Основы теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Электрохимические исследования Нернста.

Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Предшественники Д.И. Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы.

Прогресс прикладной неорганической химии в XIX в. (фотография, конвертор Бессемера, легирование стали, производство алюминия).

ХИМИЯ В XX ВЕКЕ

Основные черты современного периода развития химии. Прогресс физических методов исследования (инфракрасная и лазерная спектроскопия, ЯМР, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия и другие методы).

Развитие представлений о строении атома и химической связи. Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор). Возникновение радиохимии. Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен).

Основные направления развития биоорганической химии в XX в. Исследования низкомолекулярных природных соединений и

витаминов. Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений. Изучения фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетики. Изучение структуры белка. Возникновение молекулярной биологии. Изучение структуры и функций нуклеиновых кислот. Расшифровка генетического кода.

Развитие химической термодинамики в XX в. Работы по химической кинетике, теории цепных реакций, изучение сверхбыстрых реакций. Ядерные реакции. Возникновение и развитие коллоидной химии. Исследование поверхностных явлений.

Исторический обзор развития химии в России.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Важнейшие понятия в химии. Атом. Элемент. Химическая связь. Химическое соединение. Структура. Молекула. Вещество. Фаза. Химическая реакция. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Эволюция химических понятий и отрицание отрицания.

Методы научного познания. Общефилософские, общенаучные и специфические методы в химии.

Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эмпирический характер химии. Категории диалектики в химии. Роль гипотез в создании важнейших теорий в химии.

Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.

V. Тематический план лекций

Таблица 2

Темы лекций	Содержание лекций (основные вопросы)
1. Введение в курс истории и методологии химии	История химии как часть химии и как часть истории культуры. Роль исторического подхода в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии. Существующие подходы к периодизации истории химии. Периодизация исторического развития химии по М. Джуа.
2. Химия в Древнем Мире. Химия в средние века и в эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия и технохимия	<p>Первые химико-практические знания древних людей. Химические знания и ремесла в первобытном обществе.</p> <p>Химия в Древнем мире. Возникновение первых практико-ориентированных химических знаний в Древней Греции, Древнем Египте. Ремесленная химия Древнего мира.</p> <p>Натурфилософы Древнего мира. Первые представления о природе веществ и началах их составляющих. Идеалистические и атомистические натурфилософские учения Аристотеля, Демокрита, Эпикура, Фалеса и др.</p> <p>Алхимический период в истории химии. Греческая алхимия. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе. Социально-экономические условия возникновения и развития алхимических знаний.</p> <p>Иатрохимия и техническая химия в XVI веке. Развитие металлургии и химических производств. Важнейшие представители этих направлений в развитии химии и их важнейшие труды. Теофраст Парацельс, Ваноччо Беренгуччо, Георгий Агрикола, Иоганн Рудольф Глаубер.</p>
Химия XVII-XVIII в.в.	Становление химии как самостоятельной области знаний. Труды Роберта Бойля. Зарожде-

	<p>ние и развитие теории флогистона в трудах И. Бехера и Г. Штала. Пневмохимия. Открытие водорода, кислорода, азота, хлора и других газов. Количественный подход к проведению химических реакций в работах А. Лавуазье. Химическая революция. Создание кислородной теории горения. Новая химическая номенклатура и классификация.</p>
<i>Химия XIX в.</i>	<p>Возникновение химической атомистики. Работы Д. Дальтона и Я. Берцелиуса. Первые таблицы атомных весов. Органическая химия в первой половине XIX в. Витализм и его опровержение в работах Ф. Вёлера, Ю. Либиха, А. Кольбе, П. Бертло. Открытие явления изомерии. Первоначальные представления о составе и строении органических соединений (теория сложных радикалов, теория ядер Лорана, теория типов (старая и новая теория типов)). Возникновение учения о валентности. ТХС А.М. Бутлерова. Возникновение стереохимии. Органический синтез во второй половине XIX .</p>
<i>Химия в XX веке.</i>	<p>Основные черты развития химии в XX веке. Развитие представлений о строении атома. Теория химической связи. Основные направления развития биоорганической химии в XX веке. Молекулярная биология. Химия элементоорганических соединений. Основные этапы исследования ядерных реакций.</p>
<i>Методологические проблемы химии.</i>	<p>Особенности химического мышления. Методы научного познания в химии. Важнейшие химические понятия и их эволюция. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения в химии. Взаимосвязь эмпирического и теоретического в химических исследованиях. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.</p>

VI. Тематический план семинарских занятий

Таблица 3

<i>Тема семинара</i>	<i>Содержание (вопросы, планируемые к обсуждению)</i>
<i>1. Химия с древности по XVII век.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Предмет, задачи и значение курса. Взаимосвязь истории и методологии химии. 2. Периодизация истории химии. Существующие подходы и важнейшие принципы. Периоды истории химии по М. Джуа. 3. Химические знания в предалхимический период. Первые практико-химические знания древних людей. Практическая и ремесленная химия рабовладельческого общества. 4. Представления о природе веществ и их началах в Древней Индии и Китае. Натурфилософы Древней Греции. 5. Алхимический период в истории химии. Общие условия развития науки и техники в средние века. Арабская алхимия (Джабир ибн Гайан, Ар-Рази, Ибн-Сина.) Алхимия в Западной Европе. 6. Период технической химии и иатрохимии (Т. Парацельс, Г. Агрикола, И. Глаубер). Развитие металлургии и химических производств.
<i>2. Химия в XVII-XVIII веках.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Р. Бойль. Его вклад в развитие химической науки. «Химик-скептик». 2. Возникновение теории флогистона. Учение Г. Штала. Отношение ученых к флогистонной теории. 3. Основные черты и условия развития химии в период флогистона. Развитие аналитической химии. Пневмохимия. Открытие водорода, кислорода, азота, хлора и других газов. 4. Антифлогистонная теория. Химическая ре-

	<p>волюция А.Л. Лавуазье и его кислородная теория. «Начальный курс химии» Новая химическая номенклатура.</p> <p>5. Открытие стехиометрических законов. Закон постоянства состава вещества. (К. Бертолле, Ж. Пруст).</p> <p>6. Химии в России в XVIII века. Теоретические и экспериментальные исследования в химии. М.В. Ломоносов.</p>
<p><i>3 Химия первой половины XIX века.</i></p>	<p>1. Возникновение химической атомистики. Работы Дж. Дальтона и его атомное учение. Работы Я. Берцелиуса. Молекулярная теория Авогадро.</p> <p>2. Возникновение органической химии. Витализм. Опровержение витализма. Работы Ф. Вёлера, Ю. Либиха, А. Кольбе, П. Бертло. Открытие изомерии.</p> <p>3. Первоначальные представления о составе и строении органических соединений (теория типов, теория радикалов, теория ядер Лорана). Возникновение учений о валентности.</p> <p>4. Классическая теория химического строения. Работы А. Кеккуле, А. Бутлерова. Стереохимия (Я. Вант-Гофф, Ж. Ле Бель, Л. Пастер).</p> <p>5. Химия в России в первой половине XIX века. Петербургская научная школа химиков-неоргаников. Казанская школа химиков-органиков Н.Н. Зимины.</p>
<p><i>4. Развитие химии во второй половине XIX века.</i></p>	<p>1. Периодический закон и таблица элементов Д.И. Менделеева. Предшественники Д.И. Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы.</p> <p>2. Развитие термодинамики и термодинамики, химической кинетики. Работы Джозая Гиббса. Катализ В. Освальда.</p> <p>3. Основы теории растворов. Работы Д.И. Мен-</p>

	<p>делеева, С. Аррениуса, Я. Вант-Гоффа, В. Оствальда.</p> <p>4. Развитие органического синтеза. Возникновение и развитие промышленной органической химии.</p> <p>5. Прогресс прикладной неорганической химии в XIX веке. Создание химической промышленности.</p>
5. <i>Современный этап развития химии.</i>	<p>1. Основные черты развития неорганической химии в XX веке. Представления о химической связи. Квантовая химия ядерные реакции.</p> <p>2. Развитие химической термодинамики, химической кинетики. Работы по изучению цепных реакций и сверхбыстрых реакций. Исследование по химическому катализу.</p> <p>3. Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений. Биоорганическая химия в XX в. Изучения фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетики. Изучение структуры белка. Молекулярная биология.</p>
6. <i>Некоторые вопросы методологии химии.</i>	<p>1. Важнейшие понятия и категории в химии. (Атом, Элемент. Химическая связь, химическое соединение. Структура. Молекула. Вещества, фазы, химическая реакция. Категории - абстрактное и конкретное, абсолютное и относительное, формальное и содержательное, индивидуальное. Специфическое и общее.)</p> <p>2. Методы познания. Дедукция и индукция в химии. Эксперимент и теория.</p> <p>3. Эволюция химических понятий.</p> <p>4. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.</p>
7. <i>Контрольное тестирование</i>	Тестовые задания по курсу

Планы семинарских занятий

Семинар 1.

Тема: «Химия с древности по XVII век».

*Начало химии связано с началом культуры;
история химии только глава из истории
человеческой чешской культуры.*

П.И. Вальден

Вопросы для обсуждения.

1. Предмет и общие задачи истории химии. Место истории химии среди других наук.
2. Периодизация исторического развития химии: существующие подходы и важнейшие принципы. Периоды истории химии по Микеле Джуа.
3. Химические знания в преалхимический период. Первые практико-химические знания древних людей. Практическая и ремесленная химия рабовладельческого общества.
4. Теоретические представления о природе веществ и их началах в Древней Индии и Китае. Античная натурфилософия.
4. Алхимический период в истории химии. Общие условия развития науки и техники в средние века. Греко-египетская алхимия. Арабская алхимия (Джабир ибн Гайан, Ар-Рази, Ибн-Сина.) Алхимия в Западной Европе (Василий Валентин, Альберт Великий, Роджер Бэкон).
5. Период технической химии и иатрохимии. Основные особенности и достигнутые результаты. Работы Теофраста Парацельса, Ваноччо Беренгуччо, Георгия Агрикола, Иоганна Рудольфа Глаубера.
6. Техническая химия и иатрохимия в Древней (Допетровской) Руси.

Вопросы для самоконтроля.

1. Назовите ремесла, которыми человек овладел с древнейших времен. Источником каких химических знаний стала ремесленная химия древности? Какой характер носили эти знания?
2. Приведите примеры доказывающие, что овладение химическими знаниями определенного вида делало древние народы не только более цивилизованными, но и более могущественными.

3. Алхимический период характеризуется тремя этапами спада и возрождения. Какие общественно исторические события были причиной этому?

4. В алхимическом сочинении крупного ученого средневекового Востока Абу Бакра Мухамеда Ар Рази «Книга тайны тайн» приведен рецепт получения так называемой «острой воды поташа»: Возьми один ритл белого поташа $[K_2CO_3]$, налей на него 12 ритлей воды и оставь его на одни сутки. Затем бурно вскипяти и отфильтруй. Потом вылей раствор на другой ритл поташа, оставь еще на одни сутки, затем вскипяти и профильтруй. Так делай семь раз. Затем профильтруй жидкость и сохрани ее.

Что представляет собой «острая вода поташа» с современной точки зрения? Какие реакции протекают при этом?

5. В процессе своих исследований иатрохимикам удалось открыть и приготовить различные препараты, важные для медицины, например: «железная и золотая тинктура», «истинное услащенное купоросное масло», «сильвиева противолихорадочная соль», «глауберова соль», «миндереров спирт», «адский камень», «медный спирт» и другие. Дайте химические названия указанным веществам.

6. Перечислите главных представителей технического направления химии в 16-17 веков и назовите их важнейшие трактаты. Чем отличалось содержание этих литературных произведений от трактатов алхимического периода?

Темы рефератов к семинару №1.

1. Первые представления о природе веществ и началах их составляющих (Древняя Греция, Древняя Индия, Древний Китай).
2. Древнейшие литературные химические памятники.
3. Общие черты развития и важнейшие открытия алхимического периода.
4. Жизнь и деятельность Теофраста Парацельса.
5. Период технической химии и иатрохимии в Древней (Допетровской) Руси.

Семинар 2.

Тема: «Химия в XVII – XVIII веках».

..История науки не ограничивается перечислением успешных исследований. Она должна сказать нам о безуспешных исследованиях и объяснить, почему некоторые из самых способных людей не смогли найти ключа знания и как репутация других дала лишь большую опору ошибкам, в которые они впали.

Дж. Масквелл

Вопросы для обсуждения.

1. Общая характеристика состояния науки в XVII веке. Становление химии как самостоятельной области научного знания. Роберт Бойль и его книга «Химик-скептик».
2. Возникновение и развитие теории флогистона. Основные положения. «Подземная физика» и «Минеральный алфавит» И. Бехера. Учение Георга Штала. Отношение ученых к флогистонной теории.
3. Основные черты и условия развития химии в период господства флогистонной теории. Развитие аналитической химии. Пневмохимия. Открытие водорода, кислорода, азота, хлора и других газов.
4. Кризис теории флогистона. Химическая революция. Антуан Лавуазье и его кислородная теория. «Начальный курс химии». Учение о простых телах и элементах. Новая химическая номенклатура.
5. Открытие стехиометрических законов. Poleмика между Бертолле и Прустом о постоянстве состава химических соединений.
6. Химия в России XVIII века. Теоретические и экспериментальные исследования по химии М.В. Ломоносова.

Вопросы для самоконтроля.

1. Почему становление химии как науки связывают с выходом в свет работы Р. Бойля «Химик-скептик».
2. Какие теоретические воззрения химии XVII – начала XVIII века способствовали утверждению и распространению флогистонной теории? Сформулируйте ее основные положения.
3. Развивая учение И. Бехера о трех землях, составляющих основу любого тела, Г. Шталь утверждал, что вторая («жирная») земля и

является флогистоном. Следовательно, тела богатые «жирной» землей способны при нагревании сгорать почти без остатка, а выделяющийся при этом флогистон восстанавливать («возрождать») металлы из оксидов. В подтверждение правильности своих воззрений Г. Шталь проводил следующий опыт: расплавив в железном сосуде олово, он нагрел его до начала каления. На поверхности металла появился черный порошок. При добавлении в сосуд немного свечного сала или угля и перемешивании порошковатое вещество вновь превратилось в металл.

Как объяснял результаты своего опыта Г. Шталь, и как их можно объяснить с позиций современных химических знаний?

Подумайте над тем, как следует изменить условия проведения опыта, чтобы доказать ошибочность представлений флогистиков.

4. Объясните происхождение названий «дефлогистированный воздух», «горючий воздух», «связанный воздух», «лесной дух», «мефитический воздух», «огненный воздух», «солянокислый воздух», «летучий щелочной воздух», «селитряный воздух». Каким понятиям современной химии они соответствуют?
5. Сформулируйте основные положения кислородной теории А.Л. Лавуазье. Какое из них на сегодняшний день можно считать ошибочным?
6. Объясните сущность полемики между К.Л. Бертолле и Ж.Л. Прустом о составе химических соединений. Являлись ли представления Бертолле принципиально ошибочными или были лишь преждевременными для состояния химической науки того времени?

Темы рефератов к семинару №2.

1. Р. Бойль. Становление химии как науки.
2. Эволюция взглядов А. Лавуазье о природе горения. Создание кислородной теории.
3. Химическая номенклатура и классификация простых веществ А.Л. Лавуазье.
4. Успехи аналитической химии XVII-XVIII веков.
5. История открытия стехиометрических закономерностей. Poleмика между К. Бертолле и Ж. Прустом о постоянстве состава химических соединений.
6. Химия в России XVIII века.

Семинар 3.

Тема: «Химия первой половины XIX века».

Только история науки может преодолеть предрассудок о бесполезности прошлого, предрассудок, еще живущий порой в надменном сознании «всезнающего» современника.

Ю.И. Соловьев

Вопросы для обсуждения.

1. Возникновение химической атомистики. Работы Дж. Дальтона и его атомное учение. Работы Я. Берцелиуса. Молекулярная теория Авогадро.
2. Возникновение органической химии. Витализм. Опровержение витализма. Работы Ф. Вёлера, Ю. Либиха, А. Кольбе, П. Берглю. Открытие изомерии.
3. Первоначальные представления о составе и строении органических соединений (теория сложных радикалов, теория ядер Лорана, теория типов (старая и новая теория типов)). Возникновение учения о валентности.
4. Классическая теория химического строения. Работы А. Кеккуле, А. Бутлерова. Стереохимия (Я. Вант-Гофф, Ж. Ле Бель, Л. Пастер).
5. Химия в России в первой половине XIX века. Петербургская научная школа химиков-неоргаников. Казанская школа химиков-органиков Н.Н. Зинина.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие социально-экономические предпосылки способствовали созданию атомистической теории английскими учеными?
2. Кто из русских ученых занимался атомистической гипотезой и каков вклад наших соотечественников в ее развитие, и превращение в теорию.
3. Установите соответствие между именами ученых и теориями, которые они предлагали для объяснения строения органических соединений.

А. теория замещения

Б. теория радикалов

В. теория химических типов

Г. теория ядер

а) Ж. Дюма

б) О. Лоран

в) Я. Берцеллиус

г) Ш. Жерар

4. В 1877 г немецкий химик Г. Колбе написал статью под названием «Приметы времени», в которой уничижительно отозвался о достоинствах теории молодого ученого. Он написал: «Некоему доктору, занимающему должность в Утрехтском ветеринарном училище, очевидно не по вкусу точные химические исследования. Он считает более удобным сесть верхом на Пегаса (взятого, вероятно, напрокат в ветеринарных конюшнях) и провозгласить в своей «Химии в пространстве», что в завоеванном смелым полетом химическом Парнасе атомы кажутся ему группирующимися в мировом пространстве ...». О каком ученом идет речь в статье Г. Колбе и, как в дальнейшем сложилась его научная карьера.
5. Какие научные открытия можно считать предпосылками для создания теории химического строения А.М. Бутлерова.
6. Какое влияние на развитие химической науки в России оказали ученые Германии, Франции, Швеции.

Темы рефератов к семинару № 3.

1. Атомно-молекулярная реформа С.Каннищаро.
2. История создания и утверждения классической теории химического строения.
3. Формирование учения о валентности.
4. Первая научная школа химиков-неоргаников в России.
5. Первая научная школа химиков-органиков Н.Н. Зинина.

Семинар 4.

Тема: «Развитие химии во второй половине XIX века».

Два источника снабжают главным образом древо химии живою водою: потребности практической жизни и духовное стремление к познанию мира...

П.И. Вальден

Вопросы для обсуждения.

1. Периодический закон и таблица элементов Д.И. Менделеева. Предшественники Д.И. Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы.
2. Становление и развитие термохимии и термодинамики. Работы Г.И. Гесса. Химическая кинетика. Работы Джозая Гиббса, Я. Вант-Гоффа. Учение о катализе.

3. Основы теории растворов. Работы Д.И. Менделеева, С. Аррениуса, Я. Вант-Гоффа, В. Оствальда.
4. Основные направления развития органической химии на базе теории химического строения. Развитие органического синтеза. Синтез красителей, лекарственных препаратов, взрывчатых веществ, полимеров. Исследование структуры природных веществ. Возникновение и развитие промышленной органической химии.
5. Прогресс прикладной неорганической химии в XIX веке. Создание химической промышленности.
6. Русские химики второй половины XIX века. Крупнейшие химические школы.

Вопросы для самоконтроля.

1. Кто из зарубежных ученых претендовал на приоритет или соавторство в открытии периодического закона?
2. Каких ученых Д.И. Менделеев называл укрепителями периодического закона и почему?
3. Профессор химии Петербургского горного института Герман Иванович Гесс в 1840 году сформулировал основной закон термохимии, суть которого заключается в том, что тепловой эффект процесса зависит только вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от пути перехода. Важным следствием закона является то, что:
 - а) тепловой эффект реакции равен теплотам образования продуктов реакции;
 - б) тепловой эффект реакции равен теплотам образования исходных веществ;
 - в) тепловой эффект реакции равен сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ;
 - г) тепловой эффект реакции равен сумме теплот образования продуктов реакции и теплот образования исходных веществ.
4. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Какие противоречия существовали между химической теорией растворов Д.И. Менделеева и физической теорией С. Аррениуса. Являются ли эти теории взаимоисключающими. Ответ поясните.

5. Кто из французских ученых был неофициально удостоен титула «короля органического синтеза». Приведите примеры уравнения реакций синтеза проведенных этим замечательным ученым?
6. Какие именные химические реакции Вам известны? Приведите примеры и запишите уравнения.

Темы рефератов к семинару №4.

1. А. Нобель и Нобелевские премии. Первые нобелевские лауреаты-химики.
2. Крупнейшие российские химические школы второй половины XIX века.
3. Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона.
4. История открытия химических элементов до XIX века и в XIX-XX веках.
5. Основные направления развития промышленной и прикладной химии в XIX веке.
6. История развития термохимии и термодинамики.

Семинар 5.

Тема: «Современный этап развития химии».

История науки доходит только до тех проблем, которые в настоящее время еще не могут быть признаны решенными.

М. Лоуз

Вопросы для обсуждения.

1. Основные черты развития неорганической химии в XX веке. Развитие представлений о природе химической связи. Исследование радиоактивности. Работы М. и П. Кюри. Создание планетарной модели атома (Н. Бор, Э. Резерфорд).
2. Работы по химической термодинамике и химической кинетике в XX веке. Изучение цепных и сверхбыстрых реакций. Ядерные реакции.
3. Основные направления развития биоорганической химии в XX веке. Исследование низкомолекулярных природных соединений и витаминов. Развитие медицинской химии.

4. Важнейшие направления развития биохимии. Изучение основных этапов обмена веществ. Изучение фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетики.
5. Возникновение молекулярной биологии. Изучение структуры и функций белков, углеводов и нуклеиновых кислот. Расшифровка генетического кода.
6. Роль отечественных ученых в развитии химии XX века.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие открытия начала XX века вдохновили поэта В. Брюсова в 1922 году на написание этих строк:

Быть может, эти электроны –
Миры, где пять материков,
Искусства, знания, войны, троны
И память сорока веков!
Еще, быть может, каждый атом –
Вселенная, где сто планет:
Там - все, что здесь в объеме сжатом,
А также то, чего здесь нет.

Какие атомные модели существовали в начале XX века, и какая из них более всего соответствует этому стихотворению.

2. Кем из ученых в 1913 году впервые четко был сформулирован вывод, что «классическая электродинамика недостаточна для описания частиц атомного размера». В разработке какой теории это положение сыграло решающую роль?
3. Какие открытия в области строения атома состояли в противоречии с теорией ковалентной связи Льюиса-Ленгмюра? Как происходило развитие теории химической связи в первой половине XX столетия?
4. «Реактивы Гриньяра» - растворы, образующиеся при взаимодействии ... с органическими ..., стали одним из важнейших орудий органического синтеза. Дополните фразу недостающими химическими терминами, приведите примеры химических реакций синтеза с участием реактивов Гриньяра.
5. Какой вклад в развитие гетерогенного катализа был сделан П. Сабатье и В.И. Ипатьевым? Укажите реакции органического синтеза, осуществленные этими учеными.

Темы рефератов к семинару №5.

1. Исследования в области ядерных реакций. Использование энергии реакций ядерного расщепления и синтеза в практике.
2. Современные химические школы в России (Санкт-Петербургская, Московская, СО РАН, Казанская и др.).
3. История развития представлений о строении атома и химической связи.
4. История изучения структуры и функций важнейших веществ живой клетки. Исследования в области биоэнергетики.

Семинар 6.

Тема: «Некоторые вопросы методологии химии».

Высшей истинностью обладает то, что является причиной следствий, в свою очередь истинных.

Сперва собирать факты и только после этого связывать их мыслью.

Деяние есть живое единство о теории и практики.

Аристотель

Вопросы для обсуждения.

1. Научное познание и его специфические признаки. Отличие науки от обыденного знания.
2. Методология как учение о принципах, способах и методах теоретической и практической деятельности. Направляющая и организующая роль методологического знания. Роль методологического знания в условиях современного уровня развития науки. Методологические проблемы химии.
3. Методы научного познания. Классификация методов научного познания. Общелогические и научные методы исследования. Общие, особенные и частные (специфические) методы химии.
4. Эмпирический и теоретический уровень научного знания. Эмпирический характер химических знаний.
5. Понятия как формы рационального познания. Философские, общенаучные и специфические химические понятия в химии. Кате-

гории диалектики в химии. Фундаментальные химические понятия (атом, молекула, химический элемент, химическая реакция, химическое соединение, химическая связь, химическое вещество, структура веществ). Эволюция химических понятий.

Вопросы для самоконтроля.

1. Объясните значение методологического знания в подготовке современного ученого – химика.
2. Подберите примеры из химии и истории её развития, иллюстрирующие категории диалектики: сущность и явление, форма и содержание, абстрактное и конкретное, необходимость и случайность.
3. В каком соотношении находятся теория и эксперимент в структуре современного химического и научного знания. Как изменялся характер этих взаимоотношений в различные периоды истории развития химии.
4. Проанализируйте два высказывания:
 - 1) «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза» (К.Маркс, Ф.Энгельс).
 - 2) «Гипотез я не делаю» (И. Ньютон).
 - 3) «Гипотезы – это леса, которые возводят перед зданием и сносят, когда здание готово; они необходимы для работника; он не должен только принимать леса за здание». (И.В. Гёте).Выскажите свои соображения о роли гипотез в развитии химии.
5. Что понимают под образованием и развитием понятий. Проследите эволюцию важнейших химических понятий: атом, элемент, химическая связь.

Семинар 7.

**Тема: Контрольное тестирование по курсу
«История и методология химии»**

Примерный зачетный тест по курсу «История и методология химии»

1. Распределите этапы в развитии химии в соответствии с их временной последовательностью:
 - а) современный;
 - б) алхимический;

- в) иатро-технический;
- г) утверждения теории флогистона;
- д) период количественных законов;
- е) предалхимический.

2. Основная задача алхимии состояла в:
 - а) изучении химического состава неорганических соединений;
 - б) изучении основных закономерностей протекания химических реакций;
 - в) осуществлении превращений чистых металлов в золото;
 - г) поиске путей создания философского камня, эликсира долголетия и универсального растворителя.
3. Виднейшим представителем иатрохимии считают:
 - а) Георгия Агрикола;
 - б) Ваноччо Бирингуччо
 - в) Теофраста Парацельса;
 - г) Роберта Бойля.
4. В труде Ваноччо Бирингуччо “О пиротехнии” описывались:
 - а) способы получения философского камня и трансмутации металлов;
 - б) описание важнейших металлургических операций;
 - в) представления о строении химических веществ;
 - г) способы получения лекарств.
5. Самое известное произведение Р. Бойля называется:
 - а) “Химик-экспериментатор”;
 - б) “Основы химии”;
 - в) “Химик скептик”;
 - г) “Пиротехния”.
6. Основоположником учения о флогистоне считают:
 - а) Германа Бургава;
 - б) Роберта Гука;
 - в) Николая Лемери;
 - г) М.В. Ломоносова;
 - д) Георга Шталя.

Основное положения учения о флогистоне состоит в следующем:

- а) при прокаливании металла присоединяют флогистон и образуют извести;
 - б) при прокаливании металлы разлагаются и на образовавшуюся окалину налипают частицы огненной материи;
 - в) при прокаливании металлы теряют флогистон и превращаются в земли.
7. Пневмохимия - период в истории химии, основные задачи которого состояли:
- а) изучении основных закономерностей протекания химических реакций;
 - б) изучении свойств горючих веществ;
 - в) изучении технологических приемов обработки природных минералов;
 - г) изучении свойств газообразных веществ и состава воздуха.
8. Приоритет открытия водорода принадлежит:
- а) Джозефу Блэку;
 - б) Генри Кавендишу;
 - в) М.В. Ломоносову;
 - г) Джозефу Пристли.
9. Из приведенных ниже названий выберите те, которые соответствуют современному понятию “азот”:
- а) “связанный воздух”;
 - б) “огненный воздух”;
 - в) “мефетический воздух”;
 - г) “горючий воздух”;
 - д) “селитряный дух”
 - е) “лесной дух”
10. Из приведенных ниже утверждений выберите те, которые были сформулированы в качестве положений кислородной теории:
- а) при горении тел образуются газообразные вещества отличные от воздуха;
 - б) все тела горят только в “чистом воздухе”;

- в) “чистый воздух” поглощается при горении и увеличение массы сгоревшего тела равно уменьшению массы воздуха;
- г) воздух представляет собой смесь газов, свойства которых отличаются друг от друга и от свойств воздуха;
- д) металлы при прокаливании образуют “земли”, горящие сера и фосфор – кислоты.

11. Кому из ученых принадлежит заслуга открытия закона эквивалентов (хотя он так и не смог сформулировать его в общем виде):

- а) Эмиль Фишер;
- б) Иеремия Рихтер;
- в) Клод Луи Бертолле;
- г) Жозеф Пруст;
- д) Антуан Лавуазье.

12. Первая попытка определения относительных атомных весов была осуществлена:

- а) А. Лавуазье
- б) К. Бертолле
- в) Д. Дальтоном
- г) И. Ньютоном

14. Закон простых кратных отношений впервые был сформулирован:

- а) Амедео Авогадро
- б) Джоном Дальтоном
- в) Пьером Луи Дюлонгом
- г) Алексисом Терез Пти.

Приведите современную формулировку этого закона.

15. Как, согласно системы химических знаков Джона Дальтона следовало изображать молекулу воды:

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 

16. Учение “витализм”, господствовавшее до начала 19 века в философии и естественнонаучных областях знания имело много сторонников и среди крупных химиков. На каких позициях они стояли:

- а) органические вещества не могут быть превращены в неорганические;
- б) органические вещества образуются только в живых организмах под влиянием особых “жизненных сил”.
- в) неорганическое вещество, превращаясь в органическое теряет “жизненную силу”.

17. Первоначальная теория строения молекул органических веществ Я. Берцелиуса называлась:

- а) теория ядер
- б) теория типов
- в) теория сложных радикалов
- г) теория простых радикалов

Сформулируйте её основные положения.

18. Старая теория типов предполагала возможность деления органических веществ на следующие типы:

- а) механический
- б) физический
- в) химический
- г) комбинированный.

Кого считают её основателем.

19. Выберите правильные парные сочетания имен предшественников Д.И. Менделеева в создании периодической системы и предлагаемые ими подходы к систематизации химических элементов.

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| а) И. Деберейнер | А. “Закон октав” |
| б) А. де Шанкурттруа | Б. “Земной винт” |
| в) Дж. Ньюлэндс | В. “Кривая атомных объемов” |
| г) Ю. Мейер | Г. “Закон триад” |

20. Открытие какой субатомной частицы впервые позволило говорить о делимости атома:

- | | |
|--------------|--------------|
| а) нейтрона | в) протона |
| б) электрона | г) позитрона |

VII. Глоссарий

Алхимия - оккультная наука, уходящая своими корнями в X—XI вв. По одной из этимологических дешифровок "алхимия" происходит от *Chymeia* — наливание, настаивание, — указывая на древнюю практику восточных врачей-фармацевтов. По другому мнению, корень *Khem* или *Khame* подразумевает чернозем и Черную страну, т. е. Древний Египет ("Та Кемет"). Практической стороной алхимии является разработка рецептов по изготовлению из неблагородных металлов благородных, главным образом золота из свинца. Философский смысл заключается в создании "химической модели космического процесса". Этический аспект алхимии подразумевает сложный путь духовного совершенствования человека. Исторически алхимия представляла собой стиль жизни, способ коммуникации, так называемую "элитарную субкультуру".

Ятрохимия, иатрохимия (от греч. *iatros* — врач и химия) - направление в естествознании и медицине, возникшее в 16 в., отводившее основную роль в возникновении болезней нарушениям химических процессов в организме и ставившее задачу отыскания химических средств их лечения. Ятрохимия подвела научную (химическую) основу под теорию гуморальной патологии. Критикуя ятрохимию, Роберт Бойль указывал, что химия имеет самостоятельную задачу "определения состава веществ, что позволит обогатить и медицину".

Металепсия - химический термин, введенный Дюма (1884), для обозначения способности углеводородов обменивать (без существенного изменения химических свойств соединений) водород на хлор (электроположительный элемент на электроотрицательный). Открытие явление металепсии способствовало утверждению теории замещения и теории ядер в органической химии.

Флогистон - летучее вещество, выделяющееся, согласно теории Штала (1723, иначе теория Флогистона), при горении и окислении в виде пламени и тепла. Со времени открытия Дж. Пристли кислорода и работ Лавуазье теория Флогистона была отвергнута и выяснена истинная природа процесса горения.

Витализм - учение об особой "жизненной силе" (visvitalis), управляющей явлениями, отличающими живые существа от неодушевленных. Господствовавшее до начала XIX в., оно, с применением экспериментального метода и открытий химии и физиологии, должно было уступить место механической теории явлений жизни, по которой жизнь объясняется необычайно сложным сочетанием физико-химических явлений, сводящихся к движению молекулярных элементов. Для В. характерна абсолютизация качественного своеобразия живого, отрицания роли химических и физических закономерностей в нем, негативное отношение к тем биологическим теориям и концепциям, которые дают материалистическое объяснение явлениям жизни. В истории химии витализм оказал влияние на развитие органической химии (тормозил исследования в этом направлении химической науки), так как с позиций его сторонников произвести органические вещества из неорганических в условиях химической лаборатории невозможно. Крушению идей витализма в химии способствовали труды Либиха и Вёлера.

Пневмахимия – направление в химии, занимающееся изучением состава атмосферного воздуха и газов. Возникновению пневмахимии способствовало утверждение флогистонной теории, возбудившей интерес к изучению летучих продуктов химических реакций

VIII. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Азимов, А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. Перевод с англ. /А. Азимов. – СПб.: Амофора, 2002. – 112 с.
2. Соловьев, Ю.И. и др. История химии. Развитие основных направлений современной химии. Книга для учителя /Ю.И. Соловьев. – М.: Просвещение, 1984. – 289 с.

Дополнительная литература

1. Соловьев, Ю.И. История химии: Развитие химии с древнейших времен до конца 19 века. Пособие для учителя/ Ю.И. Соловьев. – М.: Просвещение, 1983.-267 с.
2. Соловьев, Ю.И. История химии в России: научные центры и основные направления исследований /Ю.И. Сольвьев. – М.: Наука, 1985. – 234 с.
3. Джуа, М. История химии. Перевод с итал./М. Джуа. – М.: Мир, 1966. – 315 с.
4. Штрубе, В. Пути развития химии/ В. Штрубе. – М.: Мир, 1984 – т. 1,2
5. Байдалина, О.В., Устюжанина, Е.Н. История и методология химии: методические рекомендации для студентов химической специальности / О.В. Байдалина, Е.Н. Устюжанина. – Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт». 2001. – 43 с.
6. Волков, В.А. Выдающиеся химики мира /В.А. Волков, Е.В. Вонский, Г.И. Кузнецов. – М.: Высшая школа, 1991. – 198 с.
7. Юдин, Э.Г. Методология науки. Системность. Деятельность /Э.Г. Юдин. – М., Политиздат, 1976. – 326 с.
8. Макареня, А.А. Методология химии: пособие для учителя. (Библиотека учителя) /А.А. Макареня, В.Л. Обухов. – М.: Просвещение, 1985. – 210 с.
9. Будрейко, Н.А. Философские вопросы химии / Н.А. Будрейко. – М.: Высшая школа, 1970. – 298 с.
10. Соловьев, Ю.И. Химики о себе /Ю.И. Соловьев. – М.: ВЛАДМО, УМИЦ, ГРАФ-ПРЕСС, 2001. – 432 с.
11. Фигуровский, Н.А. История химии: Учеб. Пособие для студентов пед. институтов по химич. и биол. спец./Н.А. Фигуровский - М: Просвещение, 1979. – 165 с.

**Методические указания
по самостоятельной работе студентов**

Таблица 4

<i>№ п/п</i>	<i>Вид образовательной деятельности</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы контроля</i>	<i>Сроки выпол- нения</i>
1.	Характеристика основных подходов к выявлению начал химии	1	Опрос	К семинарскому занятию №1
2.	Первые представления Древние представления о природе веществ и началах их составляющих (Древняя Греция, Индия, Китай).	1	Подготовка рефератов	К семинарскому занятию №1
3.	Древнейшие литературные химические памятники.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №1
4.	Общие черты развития и важнейшие открытия алхимического периода.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №1
5.	Жизнь и деятельность Теофраста Парацельса.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №1
6.	Р. Бойль. Становление химии как науки.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №2
7.	История открытия стехиометрических закономерностей. Полемика между К. Бертолле и Ж.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №2

	Прустом о постоянстве состава химических соединений.			
8.	Эволюция взглядов А. Лавуазье. Создание кислородной теории.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №2
9.	Химическая номенклатура и классификация простых веществ А. Лавуазье.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №2
10.	Химия в России XVIII века.	1	Подготовка Рефератов Опрос	К семинарскому занятию №2
11.	История развития представлений о строении атома и химической связи.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №5
12.	История создания и утверждения классической теории химического строения.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №3
13.	Первая научная школа химиков-неоргаников в России.	1	Подготовка реферата. Опрос	К семинарскому занятию №3
14.	Первая научная школа химиков-органиков Н.Н. Зинина.	1	Подготовка реферата	К семинарскому занятию №3
15.	Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №4

16.	История открытия химических элементов до XIX века и в XIX-XX веках.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №5
17.	Развитие физико-химических методов исследования в XIX веке.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №4
18	Основные направления развития промышленной и прикладной химии в XIX веке.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №4
19	А. Нобель и Нобелевские премии. Первые Нобелевские лауреаты по химии (В. Освальд, Э. Фишер, О. Аррениус).	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №4
20	Исследования в области ядерных реакций.	1	Подготовка реферат Опрос	К семинарскому занятию №5
21	Современные химические школы в России.	1	Подготовка рефератов Опрос	К семинарскому занятию №5
22.	Подготовка к тестированию	1	Зачетное тестирование	К семинарскому занятию №7
23	Подготовка к семинарским занятиям	6	Опрос	Еженедельно
24	Выполнение творческих заданий	2	Представление и защита творческой работы	К зачету
Итого:		30 часов		

Творческие задания для студентов

(могут быть выполнены в виде графических работ: схем, графиков, синхронических таблиц и т.п.)

1. Старинные и образные названия химических элементов и соединений.
2. Химическая номенклатура Дж. Дальтона и Я. Берцелиуса.
3. Первые попытки графического выражения закона о периодичности в работах ученых – предшественников Д.И. Менделеева.
4. История развития важнейших представлений в органической химии.
5. Составьте синхронические схемы, отражающие развитие Петербургской и Казанской химических школ в первой половине XIX века.
6. История создания теории строения атома.
7. важнейшие вехи в эволюции химических понятий о химической реакции, химической связи и веществе.
8. Химия третьего тысячелетия (перспективные направления исследований).
9. Первые Нобелевские лауреаты по химии (1901-1905 гг.)
10. Нобелевские лауреаты по химии III тысячелетия.