

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Курганский государственный университет

Кафедра «физическая и прикладная химия»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
Т.Р. Змызгова  
(подпись, Ф.И.О.)

20 сентября 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

История и методология химии

Образовательной программы высшего образования по программе  
специалитета «Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01

Направленность «Аналитическая химия»

Форма обучения: очная

Курган 2022

Рабочая программа учебной дисциплины: « История и методология химии»  
составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета  
“Фундаментальная и прикладная химия” (“Аналитическая химия”),  
утвержденная для очной формы обучения « 30 » 08 2022 года;  
(дата утверждения учебного плана)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании  
кафедры: Физической и прикладной химии  
(полное наименование кафедры)

« 19 » 09. 2022 года, протокол заседания кафедры ФиПХ № 1

Рабочую программу составили

Доцент, канд.хим.наук



О.В. Филистеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
физической и прикладной химии  
Доцент, канд.хим.наук



Л.В. Мосталыгина

Специалист по учебно-методической  
работе Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной деятельности



И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

Вид учебной работы	Форма обучения
	Очная
	Семестр
	6
<b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>	50
Лекции	16
Практические занятия	34
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	22
Подготовка к зачету	18
Другие виды самостоятельной работы	4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	72

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «История и методология химии» относится к базовой части, блока 1 специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» («Аналитическая химия»)

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 естественно-научными и гуманитарными предметами.

### Содержание дисциплины. Основные разделы

История химии как часть химии и как часть истории культуры. Периодизация исторического развития химии. Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Химии XVII- XVIII в. Химия XIX в. Химия в XX в. Методологические проблемы химии

### Требования к входным знаниям

Для успешного освоения курса студенты должны знать фундаментальные основы гуманитарных и естественно-научных дисциплин.

Воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

**Результаты обучения дисциплины** необходимы для более глубокого освоения содержания профессиональных дисциплин, а также для овладения профессиональными компетенциями.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «История и методология химии» является формирование научного мировоззрения и анализа закономерности исторического развития науки, форм и методов научного познания, методологических аспектов химии.

Задачи курса:

- Формирование у студентов общего химического мировоззрения и развития химического мышления.
- Установление взаимосвязи между естественно-научными и гуманитарными предметами.
- Усвоение объёма знаний по истории и методологии химии, необходимых для дальнейшего изучения общенаучных и профессиональных дисциплин.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе - ОПК- 6;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы его совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни УК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать историю химии, как часть химии и как часть истории культуры; содержание и основные особенности современной химии; методологические проблемы химии, фундаментальные понятия химии и эволюцию их содержания, основные законы химии, классификацию основных методов исследования в химии; основные этапы развития химии, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков, место химии в современном мире, в науках о жизни и в науках о земле и ее роль в мировоззрении личности;

- уметь выделять химическую составляющую в нарушении природного баланса в результате антропогенного воздействия на примерах ряда химических катастроф последнего столетия и давать им общую оценку возможных отдаленных последствий;
- владеть логикой исторического развития химии, пониманием сущности и значением информации химического характера в оценке качества жизни и развитии современного информационного общества.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий для очной формы	
			Лекции	Практические занятия
<i>Рубеж1</i>	P1	История химии как часть химии и как часть истории культуры. Методологические проблемы химии. Периодизация исторического развития химии.	2	4
	P2	Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, натрохимия и технохимия	2	6
<i>Рубеж2</i>	P3	Химия XVII- XVIII в	2	8
	P4	Химия XIX в.	4	8
	P5	Химия в XX в.	6	8
		<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>34</b>

##### 4.2. Содержание лекций

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы (очная форма)
P1	История химии как часть химии и как часть истории культуры. Методологические проблемы химии. Периодизация исторического развития химии.	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. 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.	2

		<p>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.</p>	
P2	<p>Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия и технохимия</p>	<p>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.</p>	2
P3	<p>Химия XVII- XVIII в</p>	<p>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</p>	2

Р4	Химия XIX в.	<p>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. Берглю, 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. ВантГофф, 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).</p>	4
Р5	Химия XX в.	<p>Основные черты современного периода развития химии. Прогресс физических методов исследования (инфракрасная и лазерная спектроскопия, ЯМР, рентгеноструктурный анализ, массспектрометрия 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</p>	6

		реакций, изучение сверхбыстрых реакций. Ядерные реакции. Возникновение и развитие коллоидной химии. Исследование поверхностных явлений. Исторический обзор развития химии в России.	
	<b>Итого</b>		<b>16</b>

#### 4.3. Содержание семинарских занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание занятий	Трудоемкость, часы (очная форма)
P1	История химии как часть химии и как часть истории культуры.	История химии как часть химии и как часть истории культуры. Методологические проблемы химии Периодизация исторического развития химии.	4
P2	Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия и технохимия	Химические знания в преалхимический 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	4



		технической химии и иатрохимии (Т. Парацельс, Г. Агрикола, И. Глаубер). Развитие металлургии и химических производств.	
P2	Рубежный контроль 1	Химия древнего мира	10
P3	Химия XVII- XVIII веков	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 революция А.Л. Лавуазье и его кислородная теория. «Начальный курс химии» Новая химическая номенклатура. 5. Открытие стехиометрических законов. Закон постоянства состава вещества. (К. Бертолле, Ж. Пруст). 6. Химии в России в XVIII века. Теоретические и экспериментальные исследования в химии. М.В. Ломоносов.	8
P4	Химия- IXXвека	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. Возникновение учений 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. Зимины. 4. Развитие химии во второй половине XIX века. 1. Периодический закон и таблица элементов Д.И. Менделеева. Предшественники Д.И. Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы. 2. Развитие термохимии и термодинамики, Химической кинетики. Работы Джозая Гиббса. Катализ В. Освальд. 3. Основы теории растворов. Работы Д.И. Менделеева, С. Аррениуса, Я. Вант-Гоффа, В. Освальда. 4. Развитие органического синтеза. Возникновение и развитие промышленной органической химии. 5. Прогресс прикладной неорганической химии в XIX веке. Создание химической промышленности	8

P5	Химия XXвека	1. Основные черты развития неорганической химии в XX веке. Представления о химической связи. Квантовая химия ядерные реакции. 2. Развитие химической термодинамики, химической кинетики. Работы по изучению цепных реакций и сверхбыстрых реакций. Исследование по химическому катализу. 3. Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений. Биоорганическая химия в XX в. Изучения фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетика. Изучение структуры белка. Молекулярная биология.	6
	Рубежный контроль № 2	Химия новейшей истории	24
	Итого		34

### 5.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии проблемного обучения и дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Поэтому приветствуется взаимооценка и обсуждение результатов практической работы и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Для текущего контроля успеваемости для очной формы обучения используется бально-рейтинговая система оценки.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, подготовка к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### 5.1. Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	Исследования в области биоэнергетика. Изучение структуры белка. Молекулярная биология.	1

C2	Изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс	Первоначальные представления о составе и строении органических соединений (теория типов, теория радикалов, теория ядер Лорана	1
C3	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к рубежному контролю 1,2 ( по 1 часу на каждый рубежный контроль	2
	Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup> по дисциплине	Подготовка к зачету	18
	Итого		22

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов КГУ.

2. Банк заданий к рубежным контролям 1,2.

3. Задания к практическим работам

4. Вопросы к зачету

### 6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестр	<i>Распределение баллов за 6-ой семестр</i>						
		<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций</i>	<i>Посещение и выполнение практических занятий</i>	<i>Выступление на практических занятиях</i>	<i>Рубежн. контроль № 1</i>	<i>Рубежн. контроль № 2</i>	<i>зачет</i>
		<i>Бальная оценка</i>	1,0	Посещение 1 б 17,0 * 1 балл = 17 баллов	1	14	15	30
	Примечания		За прослушанную лекцию. Всего: 8,0	Выполнение работ 1 балл 8 работ *1= 8,0 Всего 25 баллов	8 работ по 1. Максимум 8,	Защита рефератов на 5-ом семинарском занятии	Тестирование на 17-ом семинарском занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно; (зачтено) 74... 90 – хорошо; ; (зачтено) 91...100 – отлично ; (зачтено)						
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации зачету, студент должен набрать не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:						

		- 61 для получения «автоматической» оценки «зачтено» По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных семинарских занятий. (2 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академической должности должна быть осуществлена в соответствии с действующим законодательством и нормативно-правовыми актами Университета

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Первый рубежный контроль проводится в форме защиты реферата (15 минут на доклад). Второй рубежный контроль проводится в форме контрольного тестирования (19 вопросов, на выполнение 1 час 30 минут) Преподаватель оценивает в баллах результаты работы каждого студента и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

На зачете студент в личной беседе с преподавателем отвечает на два вопроса из предложенного перечня. При ответе на каждый вопрос студент получает до 15 баллов, в сумме до 30 баллов. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежного контроля и зачета

- Темы рефератов к семинару**
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.
  - 6.. Р. Бойль. Становление химии как науки.
  7. Эволюция взглядов А. Лавуазье о природе горения. Создание кислородной теории.
  8. Химическая номенклатура и классификация простых веществ А.Л. Лавуазье.
  9. Успехи аналитической химии XVII-XVIII веков.
  - 10 История открытия стехиометрических закономерностей. Полемика между К. Бертолле и Ж. Прустом о постоянстве состава химических соединений.
  11. Химия в России XVIII века.
  12. Атомно-молекулярная реформа С.Канницаро.
  13. История создания и утверждения классической теории химического строения  
Формирование учения о валентности.

14. Первая научная школа химиков-неоргаников в России.
15. Первая научная школа химиков-органиков Н.Н. Зинина.
16. А. Нобель и Нобелевские премии. Первые нобелевские лауреаты- химики.
17. Крупнейшие российские химические школы второй половины XIX века.
18. Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона.
19. История открытия химических элементов до XIX века и в XIXXX веках.
20. Основные направления развития промышленной и прикладной химии в XIX веке.
21. История развития термохимии и термодинамики.
22. Исследования в области ядерных реакций. Использование энергии реакций ядерного расщепления и синтеза в практике. Современные химические школы в России (Санкт-Петербургская, Московская, СО РАН, Казанская и др.).
23. История развития представлений о строении атома и химической связи.
24. История изучения структуры и функций важнейших веществ живой клетки. Исследования в области биоэнергетики.
25. Методы научного познания. Классификация методов научного познания. Общелогические и научные методы исследования. Общие, особенные и частные (специфические) методы химии.

**Пример для рубежного контроля 2**

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

1. Распределите этапы в развитии химии в соответствии с их временной последовательностью:
  - а) современный;
  - б) алхимический;
  - в) натро-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 представителями алхимии:
  - а) Ж. Пруст
  - б) Ваноччо Бирингуччо
  - в) Теофраст Парацельса; г) Роберт 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 Бургаве;
- б) Роберта Гука;
- в) Николя Лемери;
- г) М.В. Ломоносова;
- д) Георга Штала.

7. 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 окислу налипают частицы огненной материи;
- в) при прокаливании металлы теряют флогистон и превращаются в земли.

8. 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.

9. Приоритет открытия водорода принадлежит:

- а) Джозефу Блэку;
- б) Генри Кавендишу;
- в) М.В. Ломоносову;
- г) Джозефу Пристли.

10. 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"

11. 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.

12. 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.

13. 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) Пьером Луи Дюлонгом
- в) Джоном Дальтоном
- г) Алексисом Терез Пти.

Приведите современную формулировку этого закона.

15. 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”.

16 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.

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

- а) механический
- б) физический
- в) химический
- г) комбинированный. Кого считают её основателем.

18. 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 Шанкуртуа |                             |
| Б. “Земной винт”   |                             |
| в) Дж. Ньюлэндс    | В. “Кривая атомных объемов” |
| г) Ю. Мейер        | Г. “Закон триад”            |

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

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

**Примерный перечень вопросов к зачету**

1.. Приведите примеры доказывающие, что овладение химическими знаниями определенного вида делало древние народы не только более цивилизованными, но и более могущественными.

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

3. В процессе своих исследований иатрохимикам удалось открыть и приготовить различные препараты, важные для медицины, например: «железная и золотая тинктура», «истинное услащенное купоросное масло», «силъвиева противоволихорадочная соль», «глауберова соль», «миндереров спирт», «адский камень», «медный спирт» и другие. Дайте химические названия указанным веществам.
4. 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?
5. Почему становление химии как науки связывают с выходом в свет работы Р. Бойля «Химик-скептик».
6. Какие теоретические воззрения химии XVII – начала XVIII века способствовали утверждению и распространению флогистонной теории? Сформулируйте ее основные положения.
7. Сформулируйте основные положения кислородной теории А.Л. Лавуазье. Какое из них на сегодняшний день можно считать ошибочным?
8. 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?
8. Какие социально-экономические предпосылки способствовали созданию атомистической теории английскими учеными? Кто из русских ученых занимался атомистической гипотезой и каков вклад наших соотечественников в ее развитие, и превращение в теорию.
9. 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.
10. Какие научные открытия можно считать предпосылками для создания теории химического строения А.М. Бутлерова.
11. Какое влияние на развитие химической науки в России оказали ученые Германии, Франции, Швеции.
12. Кто из зарубежных ученых претендовал на приоритет или соавторство в открытии периодического закона? Каких ученых Д.И. Менделеев называл укрепителями периодического закона и почему?
13. 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.
14. 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.
15. Кто из французских ученых был неофициально удостоен титула «короля органического синтеза». Приведите примеры уравнения реакций синтеза проведенных этим замечательным ученым?
16. Какие именные химические реакции Вам известны? Приведите примеры и запишите уравнения.



17. 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.
18. 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?
19. 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?
20. «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.
21. Какой вклад в развитие гетерогенного катализа был сделан П. Сабатье и В.И. Ипатьевым? Укажите реакции органического синтеза, осу, шествленные этими учеными.
- 22.. Объясните значение методологического знания в подготовке современного ученого – химика.
23. Подберите примеры из химии и истории её развития, иллюстрирующие категории диалектики: сущность и явление, форма и содержание, абстрактное и конкретное, необходимость и случайность.
23. 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.
24. 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.
25. Что понимают под образованием и развитием понятий. Проследите эволюцию важнейших химических понятий: атом, элемент, химическая связь.

### **6.5 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для рубежных контролей по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. Основная и дополнительная литература**

#### **7.1 Основная литература**

1. Соловьев, Ю.И. и др. История химии. Развитие основных направлений современной химии. Книга для учителя /Ю.И. Соловьев. – М.: Просвещение, 1984. – 289 с. (из ЭБС Znanium)/
2. История и методология химии: методические рекомендации для студентов химической специальности / О.В. Байдалина, Е.Н. Устюжанина. – Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт». 2001. – 43 с.
3. 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. (из ЭБС Znanium)

#### **7.2 Дополнительная литература химии**

1. Соловьев, Ю.И. История химии в России: научные центры и основные направления исследований /Ю.И. Сольвьев. – М.: Наука, 1985. – 234 с.
2. Фигуровский, Н.А. История химии: Учеб. Пособие для студентов пед. институтов по химич. и биол. спец./Н.А. Фигуровский - М: Просвещение, 1979. – 165 с.
3. Джуа, М. История химии. Перевод с итал./М. Джуа. – М.: Мир, 1966. – 315 с.

#### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Соловьев, Ю.И. История химии в России: научные центры и основные направления исследований /Ю.И. Сольвьев. – М.: Наука, 1985. – 234 с.

#### **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

#### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Операционная система и программное обеспечение компьютеров, используемых при показе слайдовых презентаций, соответствует требованиям ФГОС ВО по данной образовательной программе.

#### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «История и методология химии» используются учебные аудитории для проведения занятий (лекции, лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий и промежуточный контроль), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторный практикум проводится в специализированной лаборатории кафедры «Физическая и прикладная химия», оснащённой необходимым оборудованием и реактивами.

#### **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объём дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учётом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
История и методология химии  
программы специалитета «Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01

Направленность «Аналитическая химия»

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)

Семестр: 6 (очная форма обучения), Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

История химии как часть химии и как часть истории культуры. Периодизация исторического развития химии. Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Химия XVII- XVIII в. Химия XIX в. Химия в XX в. Методологические проблемы химии