

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

  
КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Философские проблемы химии Б1.Б.3

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Химия супрамолекулярных нано- и биосистем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Будников Г.К.

**Рецензент(ы):**

Медянцева Э.П.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 763717

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Будников Г.К. Кафедра аналитической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Herman.Budnikov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить с основными этапами развития химии с древнейшего времени до современного периода, показать, что история химии является частью химии и истории культуры, раскрыть роль исторического подхода в установлении взаимосвязи между естественнонаучными и гуманитарными предметами на примере химических исследований, показать неразрывность истории и методологии химии, рассмотреть эту дисциплину с миро-оззренческих позиций и связать ее с естествознанием, философией и экономикой.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Раздел М1.Б.2 базовой части общенаучного цикла программы обучения магистратуры.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                     | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--------------------------------------|---|
| ОК-4<br>(общекультурные компетенции) | Представить формирование химических понятий и смену концепций, как во времени, так и в пространстве, т.е. географически, а также знать о великих химиках в прошлом и текущем периоде, о тех, кто смог сформулировать определяющие направления развития химии. |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

что история химии - это 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.

2. должен уметь:

выделять химическую составляющую в нарушении природного баланса в результате антропогенного воздействия на примерах ряда химических катастроф последнего столетия и давать им общую философскую оценку возможных отдаленных последствий.

3. должен владеть:

-основными понятиями философии химии и физики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность и готовность понимать сущность и значение информации химического характера в оценке качества жизни и развитии современного информационного общества и общих философских подходов

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Введение.<br>История преподавания<br>дисциплины история<br>химии.         | 1       | 1                  | 1   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 2. | Тема 2. Химия в<br>Древнем мире, в<br>средние века и эпоху<br>Возрождения.        | 1       | 2                  | 1   | 4                       | 0                      | Устный опрос              |
| 3. | Тема 3. Химия в XVII -<br>XVIII вв.   | 1       | 3                  | 1   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 4. | Тема 4. Химия начала<br>XIX вв.   | 1       | 4                  | 2   | 2                       | 0                      | Устный опрос              |
| 5. | Тема 5. Химия во<br>второй половине XIX в.  | 1       | 5                  | 2   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 6. | Тема 6. Региональные<br>аспекты истории<br>химии - Казанская<br>химическая школа. | 1       | 6                  | 2   | 4                       | 0                      | Устный опрос              |
| 7. | Тема 7. Химия в XX в.   | 1       | 7                  | 2   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 8. | Тема 8.<br>Концептуальные и<br>методологические<br>проблемы химической<br>науки.  | 1       | 8-9                | 4   | 4                       | 0                      | Устный опрос              |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 9.  | Тема 9.<br>Математизация и<br>физикализация<br>химических теорий и<br>их роль в<br>формировании<br>химического знания. | 1       | 10                 | 1   | 4                       | 0                      | Устный опрос              |
| 10. | Тема 10. Понятийный<br>аппарат, формулы и<br>другие знаковые<br>средства в химии.                                      | 1       | 11                 | 1   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 11. | Тема 11. Методы<br>исследования<br>химических явлений.   | 1       | 12-13              | 4   | 5                       | 0                      | Устный опрос              |
| 12. | Тема 12. Типология<br>объектов химии.  | 1       | 14-15              | 4   | 0                       | 0                      | Устный опрос              |
| 13. | Тема 13. Химия среди<br>других наук<br>естественного цикла.  | 1       | 16                 | 1   | 2                       | 0                      | Устный опрос              |
| 14. | Тема 14. Прямые и<br>косвенные методы<br>химического анализа.  | 1       | 17                 | 1   | 2                       | 0                      | Устный опрос              |
| 15. | Тема 15. Особенности<br>современной химии.   | 1       | 18                 | 1   | 1                       | 0                      | Устный опрос              |
|     | Тема . Итоговая<br>форма контроля  | 1       |                    | 0   | 0                       | 0                      | Зачет                     |
|     | Итого  |         |                    | 28  | 28                      | 0                      |                           |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. История преподавания дисциплины история химии.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Введение. Два подхода в изучении истории химии - концептуальный и методологический. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки. Границы химии и физики, химия и смежные разделы естествознания. История преподавания дисциплины история химии.

##### Тема 2. Химия в Древнем мире, в средние века и эпоху Возрождения.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Химия в Древнем мире, в средние века и в эпоху Возрождения. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы античного периода. Алхимический период в истории химии. Арабский период. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств в Европе

###### *практическое занятие (4 часа(ов)):*

1. Тема: Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов. 2. Тема: Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.

##### Тема 3. Химия в XVII - XVIII вв.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Химия XVII - XVIII вв. Возрождение атомистики. Работы Бойля. Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Каведиш). Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Химическая революция. Работы Лавуазье

#### **Тема 4. Химия начала XIX вв.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в (общая характеристика). Закон постоянства состава. Poleмика Бертолле и Пруста. Химическая атомистика Дальтона. Работы Берцелиуса, Авогадро. Развитие электрохимии. Работы Деви и Фарадея. Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертолле.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

3. Тема: Химия XVII - XVIII вв. Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. 4. Тема: Химия XIX вв. Основные достижения неорганической химии XIX в. (общая характеристика). 5. Тема: Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертолле, Кекуле, Купера, Бутлерова.

#### **Тема 5. Химия во второй половине XIX в.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель). Координационная теория Вернера. Успехи экспериментальной органической химии в середине (Дюма, Зинин, Вюрц) и во второй половине XIX в. (Гофман, Байер, Фишер).

#### **Тема 6. Региональные аспекты истории химии - Казанская химическая школа.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Региональные аспекты истории химии - Казанская химическая школа. Казанские химики-органики. Неорганическая ветвь КХШ. Музей КХШ, музей А.Е.Арбузова. Роль физиков Казани в развитии химического знания.

##### ***практическое занятие (4 часа(ов)):***

6. Тема: Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель). 7. Тема: Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Предшественники Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы. 8. Тема: Химия в XX в. Возникновение радиохимии (Кюри-Склодовская). Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор). Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен). 9. Тема: Химия и медицина. Развитие смежной области в XX веке. 10. Тема: Возникновение и развитие физической и коллоидной химии.

#### **Тема 7. Химия в XX в.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Химия в XX в. Возникновение радиохимии (Кюри-Склодовская). Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор). Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен). Развитие квантовой химии во второй половине XX в.

#### **Тема 8. Концептуальные и методологические проблемы химической науки.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов. Химические законы - одни из основных законов природы, связанные с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития.

##### ***практическое занятие (4 часа(ов)):***

11. Тема: Химия поверхностных явлений. Возникновение и развитие. 12. Тема: Исторический обзор развития химии в России в XX веке (на примере работ выдающихся химиков). 13. Тема: Альфред Нобель, Нобелевские премии и лауреаты по химии. 14. Тема: Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов. Химические законы - одни из основных законов природы, связанные с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития.

#### **Тема 9. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания. Создание математических моделей явления (процессы) как средство познания и необходимое условие развития количественной теории. Компьютерные технологии синтеза.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

15. Тема: Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы химического акта и химической эволюции. Факторы пространства и времени в химических законах, теориях и методах исследования и анализа.

**Тема 10. Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое сродство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.).

**Тема 11. Методы исследования химических явлений.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Методы исследования химических явлений. Роль эксперимента в химии. Недоступность химических микрообъектов (атомов, молекул и элементарных химических систем) непосредственному чувственному восприятию и их познание через макроскопические проявления. Ведущая роль целенаправленного эксперимента в химии как метода познания по сравнению с исследованием объектов путем наблюдения и измерения.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

16. Тема: Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое сродство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.). Формулы как знаковые модели в структурной химии. Использование символов.

**Тема 12. Типология объектов химии.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомно-молекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов.

**Тема 13. Химия среди других наук естественного цикла.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

17. Тема: Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомно-молекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов. Место химизма в иерархии форм движения материи. 18. Тема: Химизм в биологической форме движения как фактор, обуславливающий явление жизни. Проявление химического движения в различных объектах природы (биохимия, геохимия, биохимия, экологическая химия, космохимия и др.).

**Тема 14. Прямые и косвенные методы химического анализа.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Прямые и косвенные методы химического анализа. Анализ с использованием химических превращений анализируемого вещества и специальных реактивов - прямой метод. Анализ путем измерения каких-либо физических параметров с помощью физических методов - косвенный физико-химический метод.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

19. Тема: Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Связь химии с физикой (с молекулярно-кинетической теорией и термодинамикой, с электродинамикой, квантовой механикой и физикой твердого тела) 20. Тема: Методы исследования химических явлений. Роль эксперимента в химии. Недоступность химических микрообъектов (атомов, молекул и элементарных химических систем) непосредственному чувственному восприятию и их познание через макроскопические проявления.

### **Тема 15. Особенности современной химии.**

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Особенности современной химии. Роль химии в развитии современного естествознания. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия и физика и вопросы редукционизма.

#### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

21. Тема: Прямые и косвенные методы химического анализа. Анализ с использованием химических превращений анализируемого вещества и специальных реактивов - прямой метод. Анализ путем измерения каких-либо физических параметров с помощью физиче-ских методов - косвенный физико-химический метод. 22. Тема: Специфика применения физико-химических методов в химических исследованиях, определяемая целью и задачами последних. Оценка пределов возможностей физических методов. Артефакты в химическом эксперименте. Ложные сигналы, использование независимых методов как способ доказательства адекватности оценки. 23. Тема: Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| N  | Раздел Дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Введение. История преподавания дисциплины история химии.  | 1       | 1               | ознакомление с литературой по теме    | 2                      | устный опрос, написание реферата      |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос                          |
| 2. | Тема 2. Химия в Древнем мире, в средние века и эпоху Возрождения. | 1       | 2               | ознакомление с литературой по теме    | 3                      | устный опрос, написание реферата      |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 1                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Химия в XVII - XVIII вв.                                  | 1       | 3               | ознакомление с литературой по теме    | 3                      | устный опрос, написание реферата      |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 3                      | устный опрос                          |
| 4. | Тема 4. Химия начала XIX вв.                                      | 1       | 4               | ознакомление с литературой по теме    | 6                      | устный опрос                          |
| 5. | Тема 5. Химия во второй половине XIX в.                           | 1       | 5               | ознакомление с литературой по теме    | 6                      | устный опрос                          |



| №   | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 6.  | Тема 6. Региональные аспекты истории химии - Казанская химическая школа.                             | 1       | 6               | ознакомление с литературой по теме    | 6                      | устный опрос                          |
| 7.  | Тема 7. Химия в XX в.  | 1       | 7               | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 8.  | Тема 8. Концептуальные и методологические проблемы химической науки.                                 | 1       | 8-9             | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 9.  | Тема 9. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания. | 1       | 10              | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 10. | Тема 10. Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии.                             | 1       | 11              | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 11. | Тема 11. Методы исследования химических явлений.   | 1       | 12-13           | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 12. | Тема 12. Типология объектов химии.   | 1       | 14-15           | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 13. | Тема 13. Химия среди других наук естественного цикла.  | 1       | 16              | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 14. | Тема 14. Прямые и косвенные методы химического анализа.  | 1       | 17              | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 15. | Тема 15. Особенности современной химии.  | 1       | 18              | подготовка к устному опросу           | 8                      | устный опрос                          |
|     | Итого  |         |                 |                                       | 88                     |                                       |

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Посещение двух музеев - музея Казанской химической школы и музея - квартиры академика А.Е. Арбузова. Проведение семинаров и контроль знаний, приобретенных в ходе самостоятельного изучения разделов, имеющих общий методологический и мировоззренческий характер, органично встраивается в систему активного прохождения материала.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Введение. История преподавания дисциплины история химии.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.

устный опрос, написание реферата, примерные темы:

Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.

## **Тема 2. Химия в Древнем мире, в средние века и эпоху Возрождения.**

устный опрос, примерные вопросы:

Химия XVII - XVIII вв. Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки.

устный опрос, написание реферата, примерные темы:

Химия XIX вв. Основные достижения неорганической химии XIX в. (общая характеристика).

## **Тема 3. Химия в XVII - XVIII вв.**

устный опрос, примерные вопросы:

Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии в XVIII веке.

устный опрос, написание реферата, примерные темы:

Характеристика Казани на рубеже XVIII и XIX веков. Официальное открытие Казанского университета. Первые студенты, профессора, преподаватели. Материальная база

## **Тема 4. Химия начала XIX вв.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Химия среди других наук естественного цикла. Происхождение термина "Химия". 2. Общая картина развития физической химии в XIX и XX вв.

## **Тема 5. Химия во второй половине XIX в.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Пневматическая химия. Открытие газов (кислород, азот, хлор и др.). Работы Шееле, Пристли, Кавендиша. 2. И. Берцелиус, его роль в развитии химического знания в первой половине XIX века.

## **Тема 6. Региональные аспекты истории химии - Казанская химическая школа.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. М.В.Ломоносов, его роль в развитии химического знания в XVIII в. 2. Преподавание химии в Казанском университете до 1837 г. Первые профессора по химии. Отражение этого периода в музее КХШ.

## **Тема 7. Химия в XX в.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Роль аналитической химии как системообразующего фактора и методологии химии. 2. Стратегические направления в развитии химической науки на рубеже XX, XXI вв.

## **Тема 8. Концептуальные и методологические проблемы химической науки.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Некоторые региональные аспекты истории химии (вторая половина XX в.): концептуальный подход. 2. Хронологические вопросы истории химии. Синхронический подход при изучении истории химии.

## **Тема 9. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. История химии как история учебной дисциплины в университетах России (на примере Московского университета). 2. Информационные ресурсы истории химии. Основная учебная литература, труды Н.А.Фигуровского и других отечественных историографов..

## **Тема 10. Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии.**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Понятия "химический рай" и "химический ад". Химия и климат (парниковый эффект, озоновая дыра). Химия и экономика. 2. Ректоры Казанского университета - химики, их роль в истории университета.

#### **Тема 11. Методы исследования химических явлений.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Роль аналитической химии как системообразующего фактора и методологии химии. 2. Стратегические направления в развитии химической науки на рубеже XX, XXI вв.

#### **Тема 12. Типология объектов химии.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и древнем мире. 2. "Зеленая химия" как альтернатива методологии традиционной химии. Использование знаний биологии для дальнейшего развития химии (биомиметика и биоремедиация в контексте химической экологии).

#### **Тема 13. Химия среди других наук естественного цикла.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Иятрохимия. Парацельс и другие ученые того же периода. 2. Адаптационное торможение, неселективный и селективный фильтры в информационной модели развития науки.

#### **Тема 14. Прямые и косвенные методы химического анализа.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Достижения химии XIX в. Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. 2. Физико-химическая лаборатория Казанского университета. К.К.Клаус. Его деятельность (по экспозиции музея КХШ).

#### **Тема 15. Особенности современной химии.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. А.Нобель и Нобелевские премии. Ученые химики России среди известных химиков мира. 2. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Два подхода в изучении истории химии: концептуальный и методологический.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Темы рефератов по курсу "Философские проблемы в химии"

1. Тема: Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов.
2. Тема: Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.
3. Тема: Химия XVII - XVIII вв. Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки.
4. Тема: Химия XIX вв. Основные достижения неорганической химии XIX в. (общая характеристика).
5. Тема: Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертолле, Кекуле, Купера, Бутлерова.
6. Тема: Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель).
7. Тема: Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Предшественники Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы.
8. Тема: Химия в XX в. Возникновение радиохимии (Кюри-Склодовская). Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор). Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен).
9. Тема: Химия и медицина. Развитие смежной области в XX веке.
10. Тема: Возникновение и развитие физической и коллоидной химии.
11. Тема: Химия поверхностных явлений. Возникновение и развитие.
12. Тема: Исторический обзор развития химии в России в XX веке (на примере работ выдающихся химиков).

13. Тема: Альфред Нобель, Нобелевские премии и лауреаты по химии.
14. Тема: Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов. Химические законы - одни из основных законов природы, связанные с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития.
15. Тема: Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы химического акта и химической эволюции. Факторы пространства и времени в химических законах, теориях и методах исследования и анализа.
16. Тема: Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое сродство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.). Формулы как знаковые модели в структурной химии. Использование символов.
17. Тема: Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомномолекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов. Место химизма в иерархии форм движения материи.
18. Тема: Химизм в биологической форме движения как фактор, обуславливающий явление жизни. Проявление химического движения в различных объектах природы (биохимия, геохимия, биохимия, экологическая химия, космохимия и др.).
19. Тема: Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Связь химии с физикой (с молекулярно-кинетической теорией и термодинамикой, с электродинамикой, квантовой механикой и физикой твердого тела)
20. Тема: Методы исследования химических явлений. Роль эксперимента в химии. Недоступность химических микрообъектов (атомов, молекул и элементарных химических систем) непосредственному чувственному восприятию и их познание через макроскопические проявления.
21. Тема: Прямые и косвенные методы химического анализа. Анализ с использованием химических превращений анализируемого вещества и специальных реактивов - прямой метод. Анализ путем измерения каких-либо физических параметров с помощью физических методов - косвенный физико-химический метод.
22. Тема: Специфика применения физико-химических методов в химических исследованиях, определяемая целью и задачами последних. Оценка пределов возможностей физических методов. Артефакты в химическом эксперименте. Ложные сигналы, использование независимых методов как способ доказательства адекватности оценки.
23. Тема: Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки.
24. Тема: Дифференциация химического знания, новые дисциплины и новые научные журналы как отражение этого процесса. Структура современного химического знания. Фундаментальные и прикладные исследования в химии. Условность приоритета, глобализация фундаментальной науки.
25. Тема: Химия и современная культура.
26. Тема: Великие химики и возраст открытий. Градация химиков по вкладу в науку.
27. Тема: Химия как одно из важнейших средств управления природными процессами: синтез веществ с заранее заданными свойствами; овладение возобновляемыми источниками энергии; создание новой технологии производства и т.д.
28. Тема: "Век полимеров" как новый поворот в истории материальной культуры человечества. Место и роль химии в развитии НТР. Гуманистическая роль химии и химической практики.

29. Тема: Возрастание влияния химической практики на среду обитания человека. Воздействие химии на культуру бытовых условий жизни людей. Противоречивый характер последствий применения в производстве и в быту химических заменителей природных материалов природы.
30. Тема: Химия и глобальные проблемы современности. Химические средства решения экологической проблемы. "Зеленая" химия.
31. Тема: Биомиметика. Обусловленность экологической культуры научно обоснованным применением достижений химии. Химия в интересах устойчивого развития общества.
32. Тема: Экологизация химического образования на всех его уровнях, нравственный аспект экологизации. Современный химик одновременно как эколог. Необходимость оценки отдаленных последствий деятельности химика.

### 7.1. Основная литература:

1. Канке, Виктор Андреевич. Философия математики, физики, химии, биологии : учебное пособие / В. А. Канке .- Москва : КНОРУС, 2011 .- 368 с.
2. История и философия науки (Философия науки): Учеб. пособие / Ю.В.Крянев, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Л.Е.Моториной, Ю.В.Крянева - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=425677>
3. Зеленов, Л. А. История и философия науки [Электронный ресурс] : Уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта : Наука, 2011. - 472 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406114>
4. Философия науки: Учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427381>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Казанский государственный университет. Химический факультет. Химический факультет Казанского университета : хронология основных событий жизни и деятельности в документах / [сост.: д.х.н., проф. А. В. Захаров, к.х.н. Т. Д. Сорокина ; науч. ред. - д.х.н., проф. В. И. Галкин] .- Казань : Изд-во Казанского государственного университета, 2008 . [Т. 1]: [Если бы заговорили старые стены. : 1804 - 1953] .- 2008 .- 645 с.
2. Казанский государственный университет. Химический факультет. Химический факультет Казанского университета : хронология основных событий жизни и деятельности в документах / [сост.: д.х.н., проф. А. В. Захаров, к.х.н. Т. Д. Сорокина ; науч. ред. - д.х.н., проф. В. И. Галкин] .- Казань : Изд-во Казанского государственного университета, 2008 . [Т. 2]: [В новом химическом корпусе. : 1953-2008] .- 2008 .- 550 с.
3. Миттова, Ирина Яковлевна. История химии с древнейших времен до конца XX века : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020900 - Химия, физика и механика материалов : [в 2 т.] / И. Я. Миттова, А. М. Самойлов .- Долгопрудный : Интеллект, 2009. Т. 1 .- 2012 .- 411 с.
4. Миттова, Ирина Яковлевна. История химии с древнейших времен до конца XX века : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020900 - Химия, физика и механика материалов : [в 2 т.] / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов .- Долгопрудный : Интеллект, 2009 . Т. 2 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки ВПО 020100 - Химия (специальность 020201 - Фундаментальная и прикладная химия) .- 2012 .- 623 с.
5. Рузавин, Г. И. Философия науки [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Г. И. Рузавин. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 400 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395478>

6. Казанский университет = Kazan University : хронология становления химической лаборатории и Казанской химической школы / [науч. ред. - д.х.н., проф. В. И. Галкин ; сост., авт. предисл. и примеч. - д.х.н., проф. А. В. Захаров] .- Казань : Казанский университет, 2011 . Ч. 1: 1806-1872 .- 2011 .- 846 с.

7. Казанский университет = Kazan University : хронология становления химической лаборатории и Казанской химической школы / [науч. ред. - д.х.н., проф. В. И. Галкин ; сост., авт. предисл. и примеч. - д.х.н., проф. А. В. Захаров] .- Казань : Казанский университет, 2011 . Ч. 2: 1870 - 1901 .- Казань : [Издательство Казанского университета], 2014 .- 817 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

история философии нового времени - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=57>

культурология - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=59>

логика - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=59>

феноменология - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=57>

философия - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=59>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Философские проблемы химии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Средства визуальной информации:

- слайды с применением мультимедийной техники

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Химия супрамолекулярных нано- и биосистем .

Автор(ы):

Будников Г.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Медянцева Э.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.