

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Роль химии в развитии естественнонаучных знаний БЗ+.ДВ.3

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамов И.С.

**Рецензент(ы):**

Низамов И.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галкин В. И.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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) Низамов И.С. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, Ilyas.Nizamov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

1. раскрытие специфики химии как научного метода познания материального мира;
2. создать методологическую основу для понимания и усвоения дисциплин биологического и химического циклов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "БЗ+.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Роль химии в развитии естественнонаучных знаний" в ООП относится к разделу Б.3. профессионального цикла, дисциплины по выбору ДВ.3.

Дисциплина "Роль химии в развитии естественнонаучных знаний" логически и методически взаимосвязана с историей химии, теорией и методикой обучения химии.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-13	владеет методологией химической науки; имеет представление об истории химии.
СК-7	владеет основами законами химии; имеет представление о роли химии в развитии естественнонаучных знаний.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

об основных проблемах химии, возникавших на различных этапах ее истории, основные этапы эволюции химии как науки; мировоззренческие аспекты развития химической науки, понимать взаимосвязи химической науки с другими естественными науками, знать место химии в системе естественнонаучного знания, основные современные научные химические проблемы и перспективы развития химии.

2. должен уметь:

анализировать и обобщать открытия и достижения в области химической науки и других естественных наук.

3. должен владеть:

методами и средствами химической науки.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к обучению учащихся школ к освоению химической науки как способа познания действительности и особенностей химической формы организации материи.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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 Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Систематика естественнонаучных знаний	2	1	2	0	2	письменная работа
2.	Тема 2. Этапы развития естественнонаучных знаний.	2	2	2	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Развитие химической науки и формирование естественнонаучных знаний	2	3	2	0	2	письменная работа
4.	Тема 4. Взаимосвязь химии с физикой	2	4	2	0	2	устный опрос
5.	Тема 5. Структура химии	2	5	2	0	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Взаимосвязь химии с биологией	2	6	2	0	2	письменная работа
7.	Тема 7. Самоорганизация каталитических систем	2	7	2	0	2	реферат
8.	Тема 8. Современные концепции химии	2	8	2	0	2	устный опрос
9.	Тема 9. Структурная химия	2	9	2	0	2	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Систематика естественнонаучных знаний

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Понятие естествознания. Цель естествознания. Физика. Химия. Биология. Экология. Механика. Статистика. Кинетика. Динамика. Физика микромира. Физическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Науки о жизни. Науки о Земле. Космология. Дифференциация науки. Интеграция науки.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Сухая перегонка древесины.

**Тема 2. Этапы развития естественнонаучных знаний.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Натурфилософия. Классическое естествознание. Синтетическая стадия. Интегративно-дифференциальная стадия. Информациологическая стадия. Роль Менделеева в развитии естествознания.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Синтез фосфата натрия-аммония.

**Тема 3. Развитие химической науки и формирование естественнонаучных знаний**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предалхимический период. Алхимический период. Период зарождения научной химии. Период открытия основных законов химии. Системный подход в химии. Современный период развития химической науки.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Очистка органических растворителей.

**Тема 4. Взаимосвязь химии с физикой**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Открытие ионов. Радикалы. Макромолекулы. Генетическая связь химии с физикой. Обмен идеями, объектами и методами исследования между физикой и химией. Молекулярная физика. Первый закон термодинамики и закон Гесса. Физика и природа химической связи.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Синтез борной кислоты.

**Тема 5. Структура химии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Радиохимия. Химия изотопов. Физическая химия. Химия плазмы. Электрохимия. Фотохимия. Кристаллохимия. Коллоидная химия. Радиационная химия. Химия высоких энергий. Химия высоких давлений и температур. Химическая физика. Квантовая химия. Химия элементоорганических соединений. Химия металлоорганических соединений. Химия фосфорорганических соединений. Химия полимеров. Химия высокомолекулярных соединений. Аналитическая химия. Химия антибиотиков, красителей, душистых соединений. Фармакохимия.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Синтез однохлористой меди.

**Тема 6. Взаимосвязь химии с биологией**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эволюционная химия. Самоорганизация и саморазвитие химических систем. Химические проблемы учения о клетке. Химические процессы в живых тканях. Химическая природа передачи нервного возбуждения. Специфика химических процессов в живых системах. Биохимия. Биоорганическая химия. Физико-химическая биология. Биофизика. Биофизическая химия. Радиационная биология. Искусственный синтез биомолекул. Химические процессы в энергетике клетки. Биокатализ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Синтез оксида хрома.

**Тема 7. Самоорганизация каталитических систем**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органогены. Биосистемы. Отбор химических элементов и структур при формировании биосистем. Общая теория химической эволюции и биогенеза.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Изготовление мочевиноформальдегидной смолы.

**Тема 8. Современные концепции химии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Концепция химического элемента. Валентность. Проблема рационального использования химических элементов. Концепции структуры химических соединений. Теория химического строения органических соединений Бутлерова. Органический синтез.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Получение анилиноформальдегидной смолы.

**Тема 9. Структурная химия**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Учение о химических процессах. Методы управления химическими процессами. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Синтез хлорида никеля.

**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. Систематика естественнонаучных знаний	2	1	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
2.	Тема 2. Этапы развития естественнонаучных знаний.	2	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Развитие химической науки и формирование естественнонаучных знаний	2	3	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
4.	Тема 4. Взаимосвязь химии с физикой	2	4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Структура химии	2	5	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
6.	Тема 6. Взаимосвязь химии с биологией	2	6	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
7.	Тема 7. Самоорганизация каталитических систем	2	7	подготовка к реферату	8	реферат
8.	Тема 8. Современные концепции химии	2	8	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
9.	Тема 9. Структурная химия	2	9	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель?компьютер?ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель?ученик", "ученик-ученик", "учитель?автор", "ученик?автор" в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

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

### Тема 1. Систематика естественнонаучных знаний

письменная работа , примерные вопросы:

Понятие наук о жизни. Понятие наук о Земле. Космология. Физика микромира.

### Тема 2. Этапы развития естественнонаучных знаний.

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие о физике. Цели и задачи химии. Понятие о биологии. Понятие об экологии. Понятие о классической механике.

### Тема 3. Развитие химической науки и формирование естественнонаучных знаний

письменная работа , примерные вопросы:

Предалхимический период. Генетическая связь химии с физикой. Молекулярная физика. Химия антибиотиков, красителей, душистых соединений.

### Тема 4. Взаимосвязь химии с физикой

устный опрос , примерные вопросы:

Статистика. Кинетика. Динамика. Практическое приложение химии. Открытие ионов.

### Тема 5. Структура химии

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема: Природа химической связи с точки зрения физики.

### Тема 6. Взаимосвязь химии с биологией

письменная работа , примерные вопросы:

Химические проблемы учения о клетке. Искусственный синтез биомолекул. Самоорганизация и саморазвитие каталитических систем. Проблема рационального использования химических элементов.

### Тема 7. Самоорганизация каталитических систем

реферат , примерные темы:

Рефераты: 1. Системообразующее начало химии. 2. Развитие металлургии. Трансмутация металлов. Очистка золота и серебра. 3. Ятрохимия. Приготовлением лекарств. Представления Парацельса. 4. Теория флогистона. Сравнение представлений Штала и Лавуазье о природе горения 5. Работы Берцелиуса по атомистике и символы химических элементов. Представления Канниццаро об атомных и молекулярных весах 6. Теория ?витализма? 7. Явление радиоактивности 8. Проблема синтеза новых соединений с заданными свойствами 9. Представления Д.И. Менделеева об изоморфизме, критической температуре кипения, гидратной теории растворов 10. Работы Д.И. Менделеева о неорганическом происхождении нефти 11. Педагогическая деятельность Д.И. Менделеева. Его учебник ?Основы химии? 12. Достижения современной химии и процессы дифференциации и интеграции научных знаний

### **Тема 8. Современные концепции химии**

устный опрос , примерные вопросы:

Радикалы. Макромолекулы. Понятие о биохимии, биоорганической химии, физико-химической биологии, биофизике, биофизической химии, радиационной биологии. Валентность. Методы управления химическими процессами.

### **Тема 9. Структурная химия**

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема: Современный органический синтез.

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

Примерные вопросы к зачету:

1. Понятие естествознания. Цель естествознания.
2. Дифференциация науки.
3. Интеграция науки.
4. Этапы развития естественнонаучных знаний.
5. Роль Менделеева в развитии естествознания.
6. Алхимический период.
7. Зарождения научной химии.
8. Открытие основных законов химии.
9. Системный подход в химии.
10. Первый закон термодинамики и закон Гесса.
11. Физика и природа химической связи.
12. Химия элементоорганических соединений.
13. Химия металлоорганических соединений.
14. Химия фосфорорганических соединений.
15. Эволюционная химия.
16. Самоорганизация и саморазвитие химических систем.
17. Биокатализ.
18. Органогены.
19. Биосистемы.
20. Концепция химического элемента.
21. Теория химического строения органических соединений Бутлерова.

### **7.1. Основная литература:**

1. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по гуманитарным специальностям. - М.: Инфра-М, 2012.- 270 с.
2. Сироткин Р.О., Сироткин О.С. Химическая связь: учебное пособие по дисциплине "Химия". - Казань: Изд-во Казан. гос. энерг. ун-та, 2010. - 50 с.



## 7.2. Дополнительная литература:

1. Агуреева О.В. Краткий курс по концепциям современного естествознания: учебное пособие. - Москва: Окей-книга, 2009. - 153 с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Взаимосвязь химии с биологией эволюционная химия -

[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/grushev/18.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/grushev/18.php)

Глава II. Естественно-научное познание окружающего мира -

[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/karpenk/02.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/karpenk/02.php)

Естественнонаучное познание - <http://kse-303.narod.ru/02.0.html>

"Иволга" - химия и биология: видео лабораторные авторские, коллекции - <http://oadk.at.ua/>

Тема 1. Особенности естественно-научного познания -

[http://www.razlib.ru/nauchnaja\\_literatura\\_prochee/koncepcii\\_sovremennogo\\_estestvoznaniija\\_konspekt\\_le](http://www.razlib.ru/nauchnaja_literatura_prochee/koncepcii_sovremennogo_estestvoznaniija_konspekt_le)

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

Освоение дисциплины "Роль химии в развитии естественнонаучных знаний" 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.

Имеется специализированная химическая лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование (электронные весы, сушильный шкаф, одноразовые весы) и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Низамов И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.