

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. Татарский Да



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**

Современная физическая химия и химическая безопасность Б1.Б.28.4

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Неорганическая химия

Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Герасимов А.В. , Соломонов Б.Н.

**Рецензент(ы):**

Новиков В.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Соломонов Б. Н.

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

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

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

Регистрационный № 762617

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) главный инженер проекта Герасимов А.В. Отдел физической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Alexander.Gerasimov@kpfu.ru ; ведущий научный сотрудник, д.н. (профессор) Соломонов Б.Н. Отдел физической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Boris.Solomonov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Дать студенту целостное представление о воздействии химических веществ и процессов на человека и окружающую среду и мерах повышения защищенности населения от негативных влияний опасных химических объектов, а также сформировать системы знаний о различных видах антропогенных воздействий, направленных на обладание общекультурными и профессиональными компетенциями, необходимыми для подготовки к научно-исследовательской деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.28 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Дисциплина "Современная химия и химическая безопасность" относится к циклу С3 профессиональных дисциплин и является дисциплиной, завершающей базовую подготовку обучающихся по химическим наукам и раскрывающей значение химической науки и технологии в развитии производительных сил общества и решении экологических проблем. Она также закладывает основы для освоения дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла - "Техногенные системы и экологический риск".

Дисциплина "Современная химия и химическая безопасность" является междисциплинарным курсом, рассматривающим вопросы экологической безопасности, определения и устранения загрязнителей из окружающей среды. Поэтому изучение данной дисциплины требует предварительных знаний основ химической технологии, физической и неорганической химии, органической и аналитической химии, математики, а также наличия базовых лабораторных навыков.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные пути попадания загрязнителей природного и антропогенного происхождения в экосистемы, закономерности их миграции и трансформации в окружающей природной среде; механизмы снижения загрязнения окружающей среды и возможные последствия такого снижения.

2. должен уметь:

Определять содержания химикатов в окружающей природной среде и устанавливать область их распространения; устанавливать экотоксичность и токсичность конкретного вещества; определять устойчивость конкретного компонента и способность его к миграции и/или накоплению в различных средах

3. должен владеть:

Навыками химических и физико-химических исследований антропогенных воздействий на биосферу в целом.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Основные пути попадания загрязнителей природного и антропогенного происхождения в экосистемы, закономерности их миграции и трансформации в окружающей природной среде; механизмы снижения загрязнения окружающей среды и возможные последствия такого снижения.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 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	
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. 1. Введение.	9	1-2	4	4	0	
2.	Тема 2. 2. Химические загрязнители.	9	3-6	4	6	0	Отчет
3.	Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности пред-приятия.	9	7-10	6	6	0	Отчет
4.	Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических	9	11-13	6	6	0	Отчет Контрольная работа
<b>4.2 Содержание дисциплины</b>							
<b>Тема 1. Введение.</b>		9		0	0	0	Зачет
<b>лекционное занятие (4 часа(ов)):</b>							
Введение. Цели, задачи и предмет курса. Химическая промышленность как источник техногенной опасности и риска, анализ динамики аварийности на предприятиях химической промышленности.							
<b>практическое занятие (4 часа(ов)):</b>							
Семинарские занятия: 1. Источники химического загрязнения на территории Республики Татарстан. Химическая, нефтехимическая и пищевая промышленности.							
<b>Тема 2. 2. Химические загрязнители.</b>							
<b>лекционное занятие (4 часа(ов)):</b>							
Химические загрязнители. Основные неорганические загрязнители. Свойства, методы определения. Основные органические загрязнители. Свойства, методы определения.							
<b>практическое занятие (6 часа(ов)):</b>							
Семинарские занятия: 1.Меры защиты и предотвращения воздействия химических загрязнителей на человека. Прогнозирование масштабов заражения. 2."Зеленая" химия как способ уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду.							
<b>Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности пред-приятия.</b>							
<b>лекционное занятие (6 часа(ов)):</b>							
Методологическое обеспечение экологической безопасности предприятия. Нормативно-методические основы обеспечения промышленной безопасности. Методы и модели анализа и оценки риска на опасных производственных объектах							
<b>практическое занятие (6 часа(ов)):</b>							
Семинарские занятия: 1.Документационное обеспечение химической безопасности производства. 2. Составление экологического паспорта производства.							
<b>Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических производств.</b>							
<b>лекционное занятие (6 часа(ов)):</b>							

Автоматизация управления безопасностью химических производств Подходы и методы управления безопасностью химических производств. Автоматизированные системы в области химической безопасности

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Семинарские занятия: 1.Отечественные и зарубежные программные средства для анализа и оценки химической безопасности

**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
2.	Тема 2. 2. Химические загрязнители.	9	3-6	подготовка к отчету	10	Отчет
3.	Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности пред-приятия.	9	7-10	подготовка к отчету	10	Отчет
4.	Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических производств.	9	11-13	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к отчету	6	Отчет
	Итого				30	

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

Лекция, лекция-презентация, дискуссия, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах, анализ текста, самостоятельный поиск и систематизация информации, работа с компьютером, работа с химической информацией в сети Интернет, практические и лабораторные занятия.

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

**Тема 1. 1. Введение.**

**Тема 2. 2. Химические загрязнители.**

Отчет , примерные вопросы:

Определение неорганических загрязнителей в воде.

**Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности пред-приятия.**

Отчет , примерные вопросы:

1. Определение загрязнителей в воздухе сенсорным методом. 2. Определение органических загрязнителей в воде.

**Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических производств.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1.Анализ динамики аварийности на предприятиях химической промышленности. 2. Основные неорганические загрязнители. Свойства, методы определения 3. Основные органические загрязнители. Свойства, методы определения. 4. Методы и модели анализа и оценки риска на опасных производственных объектах. 5. Подходы и методы управления безопасностью химических производств. 6. Автоматизированные системы в области химической безопасности.

Отчет , примерные вопросы:

Очистка воды от вредных веществ.

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

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы студентов:

1. Анализ динамики аварийности на предприятиях химической промышленности.
2. Основные неорганические загрязнители. Свойства, методы определения
3. Основные органические загрязнители. Свойства, методы определения.
4. Методы и модели анализа и оценки риска на опасных производственных объектах.
5. Подходы и методы управления безопасностью химических производств.
6. Автоматизированные системы в области химической безопасности.
7. Источники химического загрязнения на территории Республики Татарстан. Химическая, нефтехимическая и пищевая промышленности.
8. Меры защиты и предотвращения воздействия химических загрязнителей на человека. Прогнозирование масштабов заражения.
9. "Зеленая" химия как способ уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду.
10. Документационное обеспечение химической безопасности производства.
11. Составление экологического паспорта производства.
12. Отечественные и зарубежные программные средства для анализа и оценки химической безопасности.

Примеры билетов для зачета

1. Перечислите основные неорганические загрязнители, их свойства и методы определения
2. Какие существуют меры защиты и предотвращения воздействия химических загрязнителей на человека
3. Подходы и методы управления безопасностью химических производств.

### **7.1. Основная литература:**

1. Соломонов, Б.Н. Методические разработки к практикуму по физической химии: для студентов химического факультета: [учебно-методическое пособие / Б. Н. Соломонов, В. Б. Новиков, М. А. Варфоломеев]; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Каф. физ. химии.?Казань: [Казанский университет], 2012.?; 21.Ч. 2: Химическая кинетика.?2012. - 36 с.
2. Лисицын, Ю.А. Методические разработки к общему практикуму по электрохимии : для студентов Химического института : [учебно-методическое пособие / Ю. А. Лисицын] ; Казан. федер. ун-т .? Казань : [Казанский (Приволжский) федеральный университет], 2012 .? 74 с.
3. Методические разработки к практикуму по физической химии [Текст: электронный ресурс]: для студентов химического факультета / Казан. гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина; [науч. ред. д.х.н., доц. Б.Н. Соломонов].?Б.м.: Б.и., Б.г.
- Ч. 2: Химическая кинетика [Текст: электронный ресурс] / [сост.: Л. З. Манапова, В. Б. Новиков].?Электронные данные (1 файл: 0,56 Мб).?Загл. с экрана.?Режим доступа: открытый .Химическая кинетика / [сост.: Л. З. Манапова, В. Б. Новиков].?Б.м., 2006 .  
<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-756998.pdf>
4. Еремин В.В. Основы общей и физической химии / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 847 с.

- 5.Бокштейн Б.С., Менделев М.И. Физическая химия: термодинамика и кинетика. - М.:МИСИС, 2012.- 258 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47443](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47443)
6. Афанасьев Б.Н. Акулова Ю.П. Физическая химия. [Электронный ресурс] - Санкт-Петербург.: Лань, 2012. - 416 с.
- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4312](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4312)
7. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова [и др.]. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 208 с.
- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5246](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5246)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Академия. 2003.
2. Горшков И. Основы физической химии.- Бином.Лаборатория знаний, 2011. - 408 с.
3. Физическая химия : Учеб. для вузов: В 2кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика / ; Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н.; Под ред. К.С.Краснова .? 3-е изд., испр. ? М. : Высшая школа, 2001 .? 512 с.
4. Физическая химия : Учеб. для вузов: В 2кн. Кн.2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ / ; Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др.; Под ред. К.С.Краснова .? 3-е изд., испр. ? М. : Высшая школа, 2001 .? 319с.
5. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева.- Ставрополь: Параграф, 2012. - 88 с.
- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515050>
6. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия. [Электронный ресурс] / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2012. ? 416 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4312> ? Загл. с экрана.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

информационный сайт - <http://www.rhbz.info/>

Международный Социально-экологический союз - <http://www.seu.ru>

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации й - <http://minpromtorg.gov.ru/>  
министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны - <http://www.mchs.gov.ru/>  
ФБУЗ - <http://www.rpohv.ru>

федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору -  
<http://www.gosnadzor.ru/>

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

Освоение дисциплины "Современная физическая химия и химическая безопасность" 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 "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

- компьютерные презентации лекций;
- лабораторное оборудование для определения содержания органических и неорганических загрязнителей в различных средах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации Неорганическая химия .

Автор(ы):

Соломонов Б.Н. \_\_\_\_\_

Герасимов А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Новиков В.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.