

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. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Современная физическая химия и химическая безопасность СЗ.Б.12.4

Специальность: 020201.65 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Аналитическая химия

Квалификация выпускника:

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Соломонов Б.Н. , Герасимов А.В.

**Рецензент(ы):**

Новиков В.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

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) научный сотрудник, к.н. Герасимов А.В. лаборатория физико-химических исследований Отдел физической химии , Alexander.Gerasimov@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Соломонов Б.Н. Кафедра 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 " С3.Б.12 Профессиональный" основной образовательной программы 020201.65 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-10 (общекультурные компетенции)	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером, как средством управления информацией;
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способен определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения;
ОК-6 (общекультурные компетенции)	умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеет развитой письменной и устной коммуникацией, включая иноязычную культуру;
ОК-7 (общекультурные компетенции)	владеет одним из иностранных языков (преимущественно английским) на уровне чтения научной литературы и навыков разговорной речи;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности;
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
ПК-16 (профессиональные компетенции)	понимает необходимость безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способен проводить оценку возможных рисков;
ПК-23 (профессиональные компетенции)	владеет базовыми понятиями экологической химии, способен оценить экологические риски производств и применять принципы зеленой химии при разработке химических реакций и технологических производств;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	понимает необходимость и способен приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владеет 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.

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	
1.	Тема 1. 1. Введение.	9	1-2	2	9	0	
2.	Тема 2. 2. Химические загрязнители.	9	3-6	2	9	0	отчет
3.	Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности предприятия.	9	7-10	2	8	0	отчет
4.	Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических производств.	9	11-13	2	8	0	отчет контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			8	34	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. 1. Введение.

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

Введение Цели, задачи и предмет курса. Химическая промышленность как источник техногенной опасности и риска, анализ динамики аварийности на предприятиях химической промышленности.

###### **практическое занятие (9 часа(ов)):**

Семинарские занятия: 1. Источники химического загрязнения на территории Республики Татарстан. Химическая, нефтехимическая и пищевая промышленности. Лабораторные работы: 1. Определение неорганических загрязнителей в воде.

##### Тема 2. 2. Химические загрязнители.

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

Химические загрязнители. Основные неорганические загрязнители. Свойства, методы определения. Основные органические загрязнители. Свойства, методы определения.

###### **практическое занятие (9 часа(ов)):**

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. Лабораторные работы: 1. Определение органических загрязнителей в воде.

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

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

Методологическое обеспечение экологической безопасности предприятия. Нормативно-методические основы обеспечения промышленной безопасности. Методы и модели анализа и оценки риска на опасных производственных объектах

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Семинарские занятия: 1. Документационное обеспечение химической безопасности производства. 2. Составление экологического паспорта производства. Лабораторные работы: 1. Определение загрязнителей в воздухе сенсорным методом.

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

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

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

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Семинарские занятия: 1. Отечественные и зарубежные программные средства для анализа и оценки химической безопасности Лабораторные работы: 1. Очистка воды от вредных веществ.

## **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 Оформление результатов лабораторных работ (математические расчеты, построение г	10	отчет Представление отчета об итогах выполнения работы в форме беседы.
3.	Тема 3. 3. Методологическое обеспечение экологической безопасности пред-приятия.	9	7-10	подготовка к отчету Оформление результатов лабораторных работ (математические расчеты, построение г	10	отчет Представление отчета об итогах выполнения работы в форме беседы.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. 4. Автоматизация управления безопасностью химических производств.	9	11-13	подготовка к контрольной работе - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теор	4	контрольная работа
				подготовка к отчету Оформление результатов лабораторных работ (математические расчеты, построение г	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 Представление отчета об итогах выполнения работы в форме беседы. , примерные вопросы:

1. Определение неорганических загрязнителей в воде.

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

отчет Представление отчета об итогах выполнения работы в форме беседы. , 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:

1 .Очистка воды от вредных веществ.

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Лабораторные работы:

1. Определение неорганических загрязнителей в воде.
2. Определение органических загрязнителей в воде.
3. Определение загрязнителей в воздухе сенсорным методом.
4. Очистка воды от вредных веществ.

Семинарские занятия:

1. Источники химического загрязнения на территории Республики Татарстан. Химическая, нефтехимическая и пищевая промышленности.
2. Меры защиты и предотвращения воздействия химических загрязнителей на человека. Прогнозирование масштабов заражения.
3. "Зеленая" химия как способ уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду.
4. Документационное обеспечение химической безопасности производства.
5. Составление экологического паспорта производства.
6. Отечественные и зарубежные программные средства для анализа и оценки химической безопасности.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература),
- оформление результатов лабораторного практикума.

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.

### **7.1. Основная литература:**

1. Владимиров, В.А. Радиационная и химическая безопасность населения / В.А. Владимиров, В.И. Измалков, А.В. Измалков. - М.: Деловой экспресс, 2005. - 544 с.
2. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды/ О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Казанцев - М.: Издательство: "Юнити-Дана", 2012. - 232с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Григоренко, М.М. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / М.М. Григоренко. - СПб.: СПбГУЭФ, 2008. - 112 с.
2. Макаров, Г.В. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров. - М.: Химия, 1989. - 496 с.
3. Лазарев, Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей Т.1-3 / Лазарев Н.В. Левина Э.Н. - Л.: Химия, 1976-1977.
4. ГОСТ 17.0.0.04-90. Охрана природы. Экологический паспорт предприятия.



5. ГОСТ Р 12.1,052-97-ССБТ. Паспорт безопасности вещества (материала). Общие требования.
6. ГОСТ Р 22.0.05-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.
7. ГОСТ Р 22.0.07-95. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.
8. Гринин, А.С. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. - М.: Фаир-пресс, 2000. - 336 с.
9. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды: Введение в экологическую химию / Г. Фелленберг. - М.: Мир, 1997. - 232 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

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

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

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации - <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 согласно утвержденному учебному плану**

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 020201.65 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации Аналитическая химия .

Автор(ы):

Соломонов Б.Н. \_\_\_\_\_

Герасимов А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Новиков В.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.