

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 органическая химия и химическая безопасность СЗ.Б.12.3

Специальность: 020201.65 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Аналитическая химия

Квалификация выпускника:

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Бурилов В.А.

**Рецензент(ы):**

Антипин И.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Антипин И. С.

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) старший преподаватель, к.н. Бурилов В.А. Кафедра органической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Vladimir.Burilov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью данного курса является овладение теоретическими знаниями и практическими навыками системного анализа и методологии анализа и управления риском для повышения защищенности персонала, населения и среды его обитания от негативных влияний опасных химических веществ и объектов химической технологии. Также целью данного курса является ознакомление студентов с новыми методами и подходами органической химии, в частности, с "зеленой" химией.

### 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 базовой части цикла общепрофессиональных дисциплин. Данная дисциплина связана с другими дисциплинами цикла: органической химией, химической технологией, биологией с основами экологии, физикой и математикой. Для ее усвоения необходимы знания основных химических производств, законов химии, физики и биологии.

### 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-10);
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способен определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения(ОК-14);
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-6);
ОК-7 (общекультурные компетенции)	владеет одним из иностранных языков (преимущественно английским) на уровне чтения научной литературы и навыков разговорной речи (ОК-7);
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-8);
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 (ОК-9);

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	понимает необходимость безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способен проводить оценку возможных рисков (ПК-16);
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-23);
ПК-24 (профессиональные компетенции)	владеет методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в школе (ПК-24);
ПК-25 (профессиональные компетенции)	владеет базовыми навыками педагогической деятельности (ПК-25).
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 (ПК-7);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы организации и развития химических процессов и приоритетные пути развития новых химических исследований и технологий;  
порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий;  
основные принципы организации малоотходных технологий

2. должен уметь:

оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов;  
планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных химических систем и объектов;

3. должен владеть:

системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и среды обитания от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов.

оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов, а также прогнозировать безопасность производственных систем и объектов в области органической химии.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.	9	1	1	4	0	устный опрос
2.	Тема 2. Общие вопросы охраны окружающей среды	9	2	1	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды	9	3	1	4	0	устный опрос
4.	Тема 4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ	9	4-5	2	11	0	реферат
5.	Тема 5. Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных производств.	9	6-8	3	11	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	экзамен
	Итого			8	34	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Понятие об окружающей среде и составляющих ее компонентах. Биосфера и учение В.И. Вернадского. Проблемы сохранения, восстановления и улучшения окружающей среды при возрастающем уровне техногенного давления. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды. Основные химические производства неорганических и органических веществ: реагенты, продукты, отходы. Роль химии в сохранении природной среды.

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

Основные химические производства неорганических и органических веществ: реагенты, продукты, отходы.

**Тема 2. Общие вопросы охраны окружающей среды**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Экологическая служба в стране и отдельных отраслях промышленности. Роль территориальных и местных органов в деле охраны окружающей среды. Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации (краткосрочный и долгосрочный). Основные экологические проблемы: рост населения, урбанизация, парниковый эффект - расчеты и прогнозы, эрозия почв и химизация. Химизация и здоровье человека.

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

Анализ риска загрязнения атмосферы для загрязнителей, относящихся к одному классу опасности, но имеющих различные ПДК.

**Тема 3. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Ступени мониторинга (контроль состояния экосистем, оценка состояния на данный момент, прогноз ситуации на перспективу). Правила контроля и технические методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды (основные физические методы анализа). Классификация контролируемых параметров по компонентам окружающей среды. Взаимодействие служб контроля. Критерии информативности контроля.

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

Технические методы контроля органических загрязняющих веществ в объектах окружающей среды (основные физические методы анализа).

**Тема 4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика основных органических веществ. Связь токсических свойств органических веществ, их состава и строения. Углеводороды и их галогенпроизводные. Спирты, альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Простые и сложные эфиры. Амины. Алкилгидразины. Нитросоединения.

**практическое занятие (11 часа(ов)):**

Рассмотрение основных классов органических соединений с позиций их токсических свойств.

**Тема 5. Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных производств.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Новые подходы к менеджменту ограниченных ресурсов Земли. Основные критерии ?зеленого? процесса. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий. Нуклеофильное замещение водорода. Новые реагенты для осуществления зеленых реакций. Некоторые органические реакции с точки зрения промышленности и зеленой химии. Применение современных хемо-, регио- и стереоселективных реакций. Принципы выбора ?зеленых? растворителей. Вода. Сверхкритические растворители. Ионные жидкости. Реакции без растворителей. Биоразлагаемые полимеры. Утилизация отходов пластмасс в ценные продукты. Биопластмассы. Микроволновое излучение и ультразвук как методы увеличения конверсии органических реакций

**практическое занятие (11 часа(ов)):**

Новые подходы к менеджменту ограниченных ресурсов Земли. Основные критерии ?зеленого? процесса. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий. Нуклеофильное замещение водорода. Новые реагенты для осуществления зеленых реакций. Некоторые органические реакции с точки зрения промышленности и зеленой химии. Применение современных хемо-, регио- и стереоселективных реакций. Принципы выбора ?зеленых? растворителей. Вода. Сверхкритические растворители. Ионные жидкости. Реакции без растворителей. Биоразлагаемые полимеры. Утилизация отходов пластмасс в ценные продукты. Биопластмассы. Микроволновое излучение и ультразвук как методы увеличения конверсии органических реакций

#### 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. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.	9	1	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
2.	Тема 2. Общие вопросы охраны окружающей среды	9	2	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды	9	3	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ	9	4-5	подготовка к реферату	7	реферат
5.	Тема 5. Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных производств.	9	6-8	Подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
				подготовка к реферату	6	реферат
Итого					30	

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

1. Лекции, практические занятия.
2. Семинар в диалоговом режиме с использованием интерактивных электронных учебников и учебных пособий
3. Групповые дискуссии - по результатам тестов и рефератов
4. Мозговой штурм

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

### **Тема 1. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме лекции

### **Тема 2. Общие вопросы охраны окружающей среды**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме лекции

### **Тема 3. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме лекции

### **Тема 4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ**

реферат , примерные темы:

Токсичность и канцерогенность ароматических соединений. Токсичность аминов, механизм их воздействия на человека. Канцерогены в окружающей среде. Методы охраны атмосферы от химических загрязнений. Токсичность современных отделочных материалов.

### **Тема 5. Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных производств.**

Контрольная работа, примерные вопросы:

Контрольная работа по всем темам. Вопросы для самостоятельной подготовки студентов приведены в разделе "прочее".

реферат , примерные темы:

Что такое "зеленая химия". Ионные жидкости как перспективные растворители. Вода в роли растворителя органических реакций. Микроволновое излучение в органическом синтезе.

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

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Учение о биосфере
2. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды
3. Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации
4. Источники воздействия на окружающую среду
5. Характеристика отраслей народного хозяйства по характеру и степени воздействия на природу
6. Основные источники загрязнения, их классификация
7. Нормирование загрязнений. Понятие о ПДК и его видах, ПДВ
8. Загрязнение воздушной среды
9. Проблемы загрязнения почвенных экосистем
10. Основные проблемы гидросферы
11. Методы и средства нейтрализации вредных воздействий
12. Связь токсических свойств органических веществ, их состава и строения
13. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

### **7.1. Основная литература:**



Калыгин, Виталий Геннадьевич. Промышленная экология: учеб. пособие: для студентов вузов / В. Г. Калыгин. ?М.: Академия, 2004. ?430, [1] с.: -15 экз.

Хаханина, Татьяна Ивановна. Химия окружающей среды: учебник для бакалавров : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - 2-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Юрайт, 2013. ?215 с.: -20 экз.

## **7.2. Дополнительная литература:**

Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология: учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков; Моск. ин-т электр. техники. ?Москва: Юрайт, 2013. ?495 с.: -10 экз.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

Аналитический портал - <http://www.anchem.ru/>

Сайт, посвященный отравлениям - [otravleniy.net/](http://otravleniy.net/)

Учебное пособие Основы химической токсикологии - <http://prepod.nspu.ru/file.php/6/ehkotoksikologija.pdf>

Экологические проблемы стран СНГ - <http://www.ecologylife.ru/>

Электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Современная органическая 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.

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):

Бурилов В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Антипин И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.