

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет)  
Кафедра

**Автоматики и электронного приборостроения  
Общей химии и экологии**

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе  
Дисциплины (модуля)  
«Современные методы химического анализа объектов  
окружающей среды»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.02**

Направление подготовки: **20.04.01 «Техносферная безопасность»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **«Оценка риска и управление  
техносферной безопасностью»**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
организационно-управленческая**

Разработчик: доцент КОХЭ Чудакова О.Г.

Казань 2017 г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цель изучения дисциплины:** формирование у студентов понимания теоретических основ дисциплины «Современные методы химического анализа объектов окружающей среды» как системы наук для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и для применения знаний в профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Изучить методы получения и свойства химических веществ объектов окружающей среды;
- Изучить методики обнаружения загрязняющих веществ;
- Изучить идентификацию веществ используемых в машинах и комплексах
- Сформировать у студентов понимание теоретических основ химии;
- Сформировать навыки и умения использования знаний для их применения в профессиональной деятельности

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные методы химического анализа объектов окружающей среды» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

### 1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Таблица 1. –Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОК – 8 способностью принимать управленческие и технические решения</i>			
<b>Знание</b> формулировок законов, определений понятий химии для организации метрологического обеспечения	Знать основные законы и определения предметной области	Знать формулировки законов, определений понятий и возможности их	Знать формулировки законов, определений понятий химии для решения профессиональных задач,

технологических процессов, а также использования типовых методов контроля выпускаемой продукции я включая реализацию мер экологической безопасности, (ОК-8 з)		применения в предметной области	организовывать и возглавлять работу коллектива
<b>Умение</b> использовать формулировки законов, определений понятий химии для организации метрологического обеспечения технологических процессов, а также использования типовых методов контроля выпускаемой продукции машин и оборудования включая реализацию мер экологической безопасности, организовывать и возглавлять работу коллектива (ОК- 8y)	Умение использовать формулировки законов, определений понятий химии для решения задач технологических процессов, организовывать и возглавлять работу коллектива	Умение использовать формулировки законов, определения, понятия химии для решения задач технологических процессов, методов контроля , организовывать и возглавлять работу коллектива	Умение использовать законы, определения понятия химии для решения задач технологических процессов, методов контроля включая реализацию мер экологической безопасности, организовывать и возглавлять работу коллектива
<b>Владение</b> навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала химии для метрологического обеспечения технологических процессов, а также использования типовых методов контроля выпускаемой продукции машин и оборудования включая реализацию мер экологической безопасности, организовывать и	Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала химии в предметной области	Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала химии для типовых методов контроля выпускаемой продукции, организовывать и возглавлять работу коллектива	Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала химии по метрологическим характеристикам технологических процессов, типовых методов контроля выпускаемой продукции машин и оборудования, включая аналитический сигнал экологической безопасности , организовывать и возглавлять работу

возглавлять работу коллектива (ОК-8 в)			коллектива
<i>ОПК-1 Способностью структурировать знания, готовностью к решению сложных и проблемных вопросов</i>			
<b>Знание</b> понятий, определений методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности (ОПК-1 з)	Знать понятия, определения, концентрации нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Знать понятия, определения, концентрации титрометрических, электрохимических, хроматографических методик, и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Знать понятия, определения титрометрических, электрохимических, хроматографических, оптических (атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-адсорбционной спектроскопии) методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности.
<b>Умение</b> использовать методики расчетов, методы и приборы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности (ОПК-1 у)	Умение использовать титрометрические методики, методы и приборы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Умение использовать понятия, определения титрометрических, электрохимических, хроматографических методик, и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Умение использовать для проведения, описания, обработки экспериментальных данных понятия, определения титрометрических, электрохимических, хроматографических, оптических (атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-адсорбционной спектроскопии) методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и

			окружающую среду в техносферной
<b>Владение</b> навыками проведения экспериментальных исследований различными методами и приборами определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности (ОПК-1 в)	Владение навыками проведения экспериментальных исследований титрометрическими методами и приборами определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Владение навыками проведения экспериментальных исследований титрометрическими, электрохимическими и хроматографическими методами и приборами определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	Владение методикой получения экспериментальных данных с последующей математической обработкой этих данных и формулировкой выводов титрометрическими, электрохимическими и хроматографическими методами и приборами определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности
<i>ПК – 12 способностью использовать современную измерительной технику, современные методы измерения</i>			
<b>Знание</b> основных методов анализа загрязняющих веществ, на которых основаны датчики, приемники, контроллеры (ПК-12з)	Знать основы методов анализа загрязняющих веществ, на которых основаны датчики, приемники, контроллеры.	Знать основные методы анализа загрязняющих веществ, на которых основаны датчики, приемники, контроллеры, математическое выражение законов.	Знать формулировки понятий и законов методов анализа загрязняющих веществ, на которых основаны приборы, физический смысл используемых величин.
<b>Умение</b> использовать методы и преобразователи различных сигналов в электрические (ПК -12у)	Умение использовать методы и преобразователи различных сигналов в электрические для решения	Умение использовать методы и преобразователи различных сигналов в электрические для решения	Умение использовать методы с методиками, расчет количественных характеристик на основании полученных экспериментальных

	практических задач природопользования	практических задач	данных и решения практических задач
<b>Владение</b> методами определения загрязняющих веществ с помощью датчиков (ПК-12 в)	Владение методиками определения загрязняющих веществ с помощью датчиков и проведение эксперимента	Владение методиками определения загрязняющих веществ с помощью датчиков и расшифровкой полученных данных	Владение методиками определения загрязняющих веществ с помощью датчиков и расшифровкой полученных данных и формулировкой выводов

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Хроматографические системы							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Хроматография и ее классификация	18	2	2	4	10	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 1.2. Газовая хроматография	15	2		3	10	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у;	Защита результатов практических и лабораторных работ

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
						ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	
Тема 1.3. Жидкостная хроматография	19	2	2	3	12	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ ТТК-1
Раздел 2. Электрохимические методы							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Кондуктометрия	19	2	2	3	12	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 2.2 Потенциометрия	17	2	2	3	10	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 2.3 Вольтамперометрия	8	2	2	3	1	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в;	Защита результатов практических и лабораторных работ  ТТК-2

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
						ПК-12в	
Раздел 3. Сорбционные методы исследования							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Атомные и молекулярные методы	4			3	1	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 3.2 Атомно-эмиссионная спектроскопия	7	1	2	3	1	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 3.3 Атомно-адсорбционная спектроскопия	7	1	2	3	1	ОК-8з; ОПК-1з; ПК-12з ОК-8у; ОПК-1у; ПК-12у ОК-8в; ОПК-1в; ПК-12в	Защита результатов практических и лабораторных работ  ТТК-3
Экзамен	36				36		ФОС ПА
ИТОГО за семестр:	180	14	14	28	88		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

#### 3.1.1. Основная литература:

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043> — Загл. с экрана.



### **3.1.2. Дополнительная литература:**

2. Отто М. Современные методы аналитической химии / М. Отто.- 3-е изд.- М.: Техносфера, 2008.- 544с.
3. Васильев В.П. Физико-химические методы анализа: учебник для студ. вузов.- 6-е изд., 2007.- 383с.
4. Газенаур, Е.Г. Методы исследования материалов. [Электронный ресурс] / Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина, В.И. Крашенинин. — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44317> — Загл. с экрана.
5. Волков, В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61358> — Загл. с экрана.

### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:**

6. Грибинча Г.М., Марамбей А.П. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ и практических занятий/ Тирасполь, 2015.- 32с.
7. А.Р. Гапсаламов Методические рекомендации для студентов по планированию, подготовке и проведению лабораторных, практических работ / Елабуга: изд-во КФУ, 2013. – 24 с.
8. Басистая Е.В Методические рекомендации к выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ/ Новороссийск: изд-во НМКМЗ Краснодарского края, 2014. – 16с.
9. С.М. Шавалеева, О.Г. Чудакова. Учебно-методическое пособие для изучения теоретического и практического курса «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды». Часть 1: 2-е изд. переработанное и дополненное/ Казань: 2010, 344 с  
<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2867/831.pdf/index.html>

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Чудакова О.Г, Желовицкая А.В. «Современные методы химического анализа объектов окружающей среды» [Электронный ресурс]: курс дистанц. Обучения по специальности 20.04.01 «Техносферная безопасность» направление подготовки «Техносферная безопасность» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_23729\\_1&course\\_id=\\_3321\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_23729_1&course_id=_3321_1)
2. Эмсли Дж., Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения. Том 2. [Электронный ресурс] [www. nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru); доступ свободный (дата обращения 10.11.2015.)
3. Агасян П. К., Кулонометрический метод анализа [Электронный ресурс] [www. nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru); доступ свободный (дата обращения 10.11.2015.)

4. С.М. Шавалеева, О.Г. Чудакова. Учебно-методическое пособие для изучения теоретического и практического курса «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды». Часть 1: 2-е изд. переработанное и дополненное/ Казань: 2010, 344 с

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2867/831.pdf/index.html>

### **3.2.2. Дополнительное справочное обеспечение.**

1. Справочник по химии [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.chemport.ru/data>

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области химии и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области химии /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ изм ене ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6