

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Автоматики и электронного приборостроения

Кафедра Общей химии и экологии

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

Дисциплины (модуля)

**«Методы и приборы контроля объектов окружающей среды»**

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.8.01**

Направление подготовки: **20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Профиль подготовки: **«Инженерная защита окружающей среды»**

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

**организационно-управленческая;**

**экспертная, надзорная и инспекционно-  
аудиторская**

Разработчики:

к.х.н., доцент кафедры ОХЭ Чудакова О.Г.

к.х.н., доцент кафедры ОХЭ Желовицкая А.В.

Казань 2017 г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1.1 Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» является приобретение и формирование у будущих бакалавров знаний, умений и навыков в области пробоотбора, оценки, прогноза и измерения объектов состояния окружающей среды.

### 1.2 Задачи дисциплины

- Изучить методы контроля объектов окружающей среды;
- Изучить методики обнаружения загрязняющих веществ ;
- Изучить приборы контроля объектов окружающей среды: загрязнения воздуха, вод, почвы;
- Изучить средства контроля загрязнения воздуха, вод, почвы.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» непосредственно связана с дисциплинами: Б.1.Б.11 «Физика», Б.1.Б.16 «Химия», Б.1.Б.14. «Экология».

Усвоение дисциплины «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» позволит будущим бакалаврам овладеть теорией и практикой последующих дисциплин: Б.1.В.ДВ.05.01 «Экологический мониторинг», Б.1.В.ДВ.11.01 «Разработка систем защиты окружающей среды».

### 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>ОПК-1 Способность использовать законы и методы физики, физической химии, химии при решении профессиональных задач</i>			
<b>Знание</b> формулировок законов, определений понятий физики, физической химии и химии для решения профессиональных	Знать основные законы и определения в предметной области	Знать формулировки законов, определений понятий и возможности их применения в предметной области	Знать законов, определений понятий физики, физической химии и химии для решения профессиональных задач в техносфере

задач в техносфере (ОПК-1 з)			
<p><b>Умение</b> использовать формулировки законов, определений понятий физики, физической химии, химии для решения задач в техносферной безопасности (ОПК-1 у)</p>	<p>Умение использовать формулировок законов, определений понятий физики, физической химии, химии для решения задач титрометрических методов в техносферной безопасности</p>	<p>Умение использовать формулировки законов, определения, понятия физики, физической химии, химии для решения задач титрометрических, электрохимических и хроматографических в техносфере</p>	<p>Умение использовать законы, определения понятия физики, физической химии, химии для решения задач титрометрических, электрохимических, хроматографических, оптических (атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-адсорбционной спектроскопии) методов в техносфере</p>
<p><b>Владение</b> методами определения аналитического сигнала физики, физической химии, химии для решения задач в техносферной безопасности (ОПК-1 в)</p>	<p>Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала физики, физической химии, химии в титрометрических методах в техносферной безопасности</p>	<p>Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала физики, физической химии, химии в титрометрических, электрохимических и хроматографических методах в техносферной безопасности</p>	<p>Владение навыками получения экспериментальных данных аналитического сигнала физики, физической химии, химии титрометрических, электрохимических, хроматографических, оптических (атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-адсорбционной спектроскопии) методов в техносфере</p>

*ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду*

<p><b>Знание</b> понятий, определений методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности (ПК-14 з)</p>	<p>Знать понятия, определения, концентрации нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности</p>	<p>Знать понятия, определения, концентрации титрометрических, электрохимических, хроматографических методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности</p>	<p>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.</p>
<p><b>Умение</b> использовать методики расчетов, методы и приборы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности (ПК-14 у)</p>	<p>Умение использовать титрометрические методики, методы и приборы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду</p>	<p>Умение использовать понятия, определения титрометрических, электрохимических, хроматографических методик, методов и приборов определения нормативных уровней допустимых</p>	<p>Умение использовать для проведения, описания, обработки экспериментальных данных понятия, определения титрометрических, электрохимических, хроматографических, оптических (атомно-эмиссионной спектроскопии,</p>

	в техносферной безопасности	негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности	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 (ПК-14 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 титрометрическим и, электрохимическими и хроматографическими методами и приборами определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду в техносферной безопасности
<i>ПК – 21 Способностью решать задачи профессиональной деятельности в</i>			

<i>составе научно-исследовательского коллектива</i>			
<b>Знание</b> основных методов анализа загрязняющих веществ, на которых основаны датчики, приемники, контроллеры (ПК-21з)	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 -21у)	Умение использовать методы и преобразователи различных сигналов в электрические для решения практических задач природопользования	Умение использовать методы и преобразователи различных сигналов в электрические для решения практических задач	Умение использовать методы с методиками, расчет количественных характеристик на основании полученных экспериментальных данных и решения практических задач
<b>Владение</b> методами определения загрязняющих веществ с помощью датчиков (ПК-21 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

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.**

**2.1. Структура учебной дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии**

Таблица 2. – 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 их компетенций	Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Хроматографические системы</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Хроматография и ее классификация	4	2		2/2		<i>ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 1.2. Газовая хроматография	4	2		2/2		<i>ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 1.3. Жидкостная хроматография	4	2		2/4		<i>ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з</i>	Защита результатов практических работ ТТК-1

						ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	
<i>Раздел 2. Электрохимические методы</i>							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Кондуктометрия	4	2		2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических работ
Тема 2.2 Потенциометрия	4	2		2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических работ
Тема 2.3 Вольтамперометрия	4	2		2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических работ ТТК-2
<i>Раздел 3. Сорбционные методы исследования</i>							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Атомные и молекулярные методы	4	2		2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических работ



Тема 3.2 Атомно- эмиссионная спектроскопия	4	2		2		<i>ОПК-1 з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-14 з</i> <i>ПК-14 у</i> <i>ПК-14 в</i> <i>ПК-21 з</i> <i>ПК-21 у</i> <i>ПК-21 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 3.3 Атомно- адсорбционная спектроскопия	4	2		2/ 1		<i>ОПК-1 з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-14 з</i> <i>ПК-14 у</i> <i>ПК-14 в</i> <i>ПК-21 з</i> <i>ПК-21 у</i> <i>ПК-21 в</i>	Защита результатов практических работ  ТТК-3
Зачет	36				36		ФОС ПА
ИТОГО за 5 семестр:	72	18		18			
<i>Раздел 4. Оптическая спектроскопия</i>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1 Инфракрасная спектроскопи	6	2	2	2		<i>ОПК-1 з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-14 з</i> <i>ПК-14 у</i> <i>ПК-14 в</i> <i>ПК-21 з</i> <i>ПК-21 у</i> <i>ПК-21 в</i>	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 4.2. Нефелометрия и турбодиметрия	6	2	2	2		<i>ОПК-1 з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-14 з</i> <i>ПК-14 у</i> <i>ПК-14 в</i> <i>ПК-21 з</i> <i>ПК-21 у</i> <i>ПК-21 в</i>	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 4.3 Флуоресцентна я	6	2	2	2		<i>ОПК-1 з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-1в</i>	Защита результатов практических и лабораторных работ

спектроскопия						ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	ТТК-4
<i>Раздел 5. Физические величины для определения состава и структуры веществ</i>							ФОС ТК-5
Тема 5.1 Магнетометрия	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 5.2. Радиометрия	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 5.3. Рефрактометрия	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ ТТК-5
<i>Раздел 6. Сорбционная хроматография</i>							ФОС ТК-6
Тема 6.1. Тонкослойная хроматография	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ

Тема 6.2. Хроматография на бумаге	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 6.3. Экспресс методы	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов лабораторных работ ТТК-6
Курсовая работа	18				18	ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	
Экзамен	36				36		ФОС ПА
Итого за 6 семестр:	144	18	18	18	54		
Итого	216	36	18	36	90		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Варганов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник для студ. вузов / А.З. Варганов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник; под ред. А. Д. Рубан.- М.: Горная книга Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2009.- 640с.

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.

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

4. Под ред. Ищенко А.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Изд-во: «Академия». – 2010. – Том 1. – 352с., Том 2. – 416с.

5. Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: Учебное пособие. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 188 с.

#### **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. 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: 2016, 344 с

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

9. Басистая Е.В Методические рекомендации к выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ/ Новороссийск: изд-во НМКМЗ Краснодарского края, 2014. – 16с.

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

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Чудакова О.Г, Желовицкая А.В. «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» [Электронный ресурс]: курс дистанц. Обучения по специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность»

направление подготовки «Техносферная безопасность» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – 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: 2016, 344 с


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

### **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

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» председатель УМК ИАиЭП
1	2	3	4	7
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	
2				
3				