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: <u>научно-исследовательская;</u>
<u>организационно-управленческая;</u>
<u>экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская</u>

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:

<u>Целью изучения дисциплины</u> «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

Компетенции

- 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.1Б.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

Уровни освоения составляющих компетенций

Таблица 1. -Формируемые компетенции

томпотопции	J PODIII OCDO	сиим составлиющи	и составлиощих компетенции						
обучающегося,	Пороговый	Продвинутый	Превосходный						
формируемые в									
результате освоения									
дисциплины									
ОПК-1 Способность использовать законы и методы физики, физическо									
химии, х	имии при решении	профессиональны	х задач						
Знание	Знать основные	Знать	Знать законов,						
формулировок	законы и	формулировки	определений						
законов,	определения в	законов,	понятий физики,						
определений	предметной	определений	физической химии						
понятий физики,	области	понятий и	и химии для						
физической химии		возможности	решения						
и химии для		их применения	профессиональных						
решения		в предметной	задач в техносфере						
профессиональных		области							

22 72 7 7 72 72 24 24 2			
задач в техносфере			
(ОПК-1 3)	V	V	V
Умение	Умение	Умение	Умение
использовать	использовать	использовать	использовать
формулироки	формулировок	формулировки	законы,
законов,	законов,	законов,	определения
определений	определений	определения,	понятия физики,
понятий физики,	понятий физики,	понятия	физической
физической химии,	физической	физики,	химии, химии для
химии для решения	химии, химии	физической	решения задач
задач в	для решения	химии, химии	титрометрических,
техносферной	задач	для решения	электрохимически
безопасности	титрометрическ	задач	Χ,
	их методов в	титрометричес	хроматографическ
(ОПК-1 у)	техносферной	ких,	их, оптических
	безопасности	электрохимиче	(атомно-
		ских и	эмиссионной
		хроматографич	спектроскопии,
		еских	атомно-
		в техносфере	адсорбционной
			спектроскопии)
			методов в
			техносфере
Владение методами	Владение	Владение	Владение
определения	навыками	навыками	навыками
аналитического	получения	получения	получения
сигнала	эксперименталь	эксперименталь	экспериментальны
физики,	ных данных	ных данных	х данных
физической химии,	аналитического	аналитического	аналитического
химии для решения	сигнала физики,	сигнала	сигнала физики,
задач в	физической	физики,	физической
техносферной	химии, химии в	физической	химии, химии
безопасности	титрометрически	химии, химии	титрометрических,
(ОПК-1 в)	х методах в	титрометрическ	электрохимически
(ОПК-1 в)			_
	техносферной безопасности	ИХ,	хромотографииоск
	Оезопасности	электрохимиче	хроматографическ
		СКИХ И	их, оптических
		хроматографич	(атомно-
		еских	эмиссионной
		методах в	спектроскопии,
		техносферной	атомно-
		безопасности	адсорбционной
			спектроскопии)
			методов в
			техносфере

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

Знание понятий,	Знать понятия,	Знать понятия,	Знать понятия,
определений	определения,	определения,	определения
методик, методов и	концентрации	концентрации	титрометрических
приборов	нормативных	титрометрическ	электрохимически
определения	уровней	их,	X,
нормативных	допустимых	электрохимиче	хроматографическ
уровней	негативных	ских,	их, оптических
допустимых	воздействий на	хроматографич	(атомно-
негативных	человека и	еских методик,	эмиссионной
воздействий на	окружающую	методов и	спектроскопии,
человека и	среду в	приборов	атомно-
окружающую среду	техносферной	определения	адсорбционной
в техносферной	безопасности	нормативных	спектроскопии)
безопасности		уровней	методик, методов
$(\Pi K-14 3)$		допустимых	и приборов
		негативных	определения
		воздействий на	нормативных
		человека и	уровней
		окружающую	допустимых
		среду в	негативных
		техносферной	воздействий на
		безопасности	человека и
			окружающую
			среду в
			техносферной
			безопасности.
Умение	Умение	Умение	Умение
использовать	использовать	использовать	использовать для
методики расчетов,	титрометрическ	понятия,	проведения,
методы и приборы	ие	определения	описания,
определения	методики,	титрометрическ	обработки
нормативных	методы и	их,	экспериментальны
уровней	приборы	электрохимиче	х данных понятия
допустимых	определения	ских,	определения
негативных	нормативных	хроматографич	титрометрических
воздействий на	уровней	еских методик,	электрохимически
человека и	допустимых	методов и	X,
окружающую среду	негативных	приборов	хроматографичест
в техносферной	воздействий на	определения	их, оптических
безопасности	человека и	нормативных	(атомно-
(ПК-14 у)	окружающую	уровней	эмиссионной
- ·	среду	допустимых	спектроскопии,

	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
Владение навыками	Владение	Владение	Владение
проведения	навыками	навыками	методикой
экспериментальных	проведения	проведения	получения
исследований	эксперименталь	эксперименталь	экспериментальны
различными	НЫХ	НЫХ	х данных
методами и	исследований	исследований	с последующей
приборами	титрометрическ	титрометричес	математической
определения	ими методами и	кими,	обработкой этих
нормативных	приборами	электрохимиче	данных и
уровней	определения	скими и	формулировкой
допустимых	нормативных	хроматографич	выводов
негативных	уровней	ескими	титрометрическим
воздействий на	допустимых	методами и	И,
человека и	негативных	приборами	электрохимически
окружающую среду	воздействий на	определения	ми и
в техносферной	человека и	нормативных	хроматографическ
безопасности	окружающую	уровней	ими методами и
(ПК-14 в)	среду	допустимых	приборами
	в техносферной	негативных	определения
	безопасности	воздействий на	нормативных
		человека и	уровней
		окружающую	допустимых
		среду в	негативных
		техносферной	воздействий на
		безопасности	человека и
			окружающую
			среду в
			техносферной
			безопасности
ПК – 21 Способност	ью решать задачи і	профессиональной	і деятельности в

составе научно-иссле	едовательского кол	лектива	
Знание основных	Знать основы	Знать	Знать
методов анализа	методов анализа	основные	формулировки
загрязняющих	загрязняющих	методы анализа	понятий и законов
веществ, на	веществ, на	загрязняющих	методов анализа
которых основаны	которых	веществ, на	загрязняющих
датчики,	основаны	которых	веществ, на
приемники,	датчики,	основаны	которых основаны
контроллеры	приемники,	датчики,	приборы,
(ПК-21з)	контроллеры.	приемники,	физический смысл
		контроллеры,	используемых
		математическо	величин.
		е выражение	
		законов.	
Умение	Умение	Умение	Умение
использовать	использовать	использовать	использовать
методы и	методы и	методы и	методы с
преобразователи	преобразователи	преобразовател	методиками,
различных сигналов	различных	и различных	расчет
в электрические	сигналов в	сигналов в	количественных
(ПК -21y)	электрические	электрические	характеристик на
	для решения	для решения	основании
	практических	практических	полученных
	задач	задач	экспериментальны
	природопользов		х данных и
	ания		решения
			практических
			задач
Владение методами	Владение	Владение	Владение
определения	методиками	методиками	методиками
загрязняющих	определения	определения	определения
веществ с помощью	загрязняющих	загрязняющих	загрязняющих
датчиков	веществ с	веществ с	веществ с
(ПК-21 в)	помощью	помощью	помощью
	датчиков	датчиков	датчиков
	и проведение	И	и расшифровкой
	эксперимента	расшифровкой	полученных
		полученных	данных
		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	ICOB	деятельности, включая самостоятельну ю работу студентов и трудоемкость (в часах/интеракти вные часы)				Коды составляющ их компетенций	Формы текущего/промежуточ ного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
	Всего часов	пекции	таб. раб	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Хроман	погр			e cuc		bl	ФОС ТК-1
Тема 1.1.	4	2		2/		ОПК-1 з	Защита результатов
Хроматографи				2		ОПК-1у	практических работ
я и ее						ОПК-1в	
классификация						ПК-14 з	
1						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Тема 1.2.	4	2		2/		ОПК-1 з	Защита результатов
Газовая				2		ОПК-1у	практических работ
хроматография						ОПК-1в	
						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Тема 1.3.	4	2		2/		ОПК-1 з	Защита результатов
Жидкостная				4		ОПК-1у	практических работ
хроматография						ОПК-1в	TTK-1
						ПК-14 з	

						ПИ 14 г.	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Раздел 2. Электр	рохил	иичес	ские л	ието	ды		ФОС ТК-2
Тема 2.1.	4	2		2		ОПК-1 з	Защита результатов
Кондуктометри						ОПК-1у	практических работ
Я						ОПК-1в	
						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ΠK -21 y	
T				_		ПК-21 в	
Тема 2.2	4	2		2		ОПК-1 з	Защита результатов
Потенциометр						ОПК-1у	практических работ
ия						ОПК-1в	
						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Тема 2.3	4	2		2		ОПК-1 з	Защита результатов
Вольтампером		_		_		ОПК-1у	практических работ
-						ОПК-1 ₉ ОПК-1 ₈	практи теских работ
етрия						ПК-14 з	TTK-2
							11K-2
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Раздел 3. Сорбці	ионне	ые м	етод	ы ис	следо	ования	ФОС ТК-3
Тема 3.1	4	2		2		ОПК-1 з	Защита результатов
Атомные и						ОПК-1у	практических работ
молекулярные						ОПК-1в	
методы						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-14 в	
						ΠK -21 y	
						ПК-21 в	

Тема 3.2 Атомно- эмиссионная спектроскопия	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	Защита результатов практических работ
Тема 3.3 Атомно- адсорбционная спектроскопия	4	2		2/		ОПК-1 3 ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 3 ПК-14 у ПК-14 в ПК-21 3 ПК-21 у	Защита результатов практических работ TTK-3
Зачет	36				36		ΦΟС ΠΑ
ИТОГО за 5 семестр:	72	18		18			
Раздел 4. Оптич	еска	n cne	ктро	скоп	ия		ФОС ТК-4
Тема 4.1 Инфракрасная спектроскопи	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	Защита результатов практических и лабораторных работ
Тема 4.2. Нефелометрия и турбодиметрия	6	2	2	2		ОПК-1 з ОПК-1у ОПК-1в ПК-14 з ПК-14 у	Защита результатов практических и лабораторных работ
						ПК-14 в ПК-21 з ПК-21 у ПК-21 в	

спектроскопия						ПК-14 з	TTK-4
Спектроскопия						ПК 143 ПК-14 у	1110 4
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 3 ПК-21 y	
						ПК-21 у	
Раздел 5. Физ	L ичесн	кие	L велич	і Нины	для	определения	ФОС ТК-5
состава и струк						T	
Тема 5.1	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Магнетометрия						ОПК-1у	практических и
						ОПК-1в	лабораторных работ
						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Тема 5.2.	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Радиометрия						ОПК-1у	практических и
l art						ОПК-1в	лабораторных работ
						ПК-14 з	r ar
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Тема 5.3.	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Рефрактометри						ОПК-1у	практических и
Я						ОПК-1в	лабораторных работ
						ПК-14 з	TTK-5
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Раздел 6. Сорбці	ионна	ая хр	омап	10гра	фия		ФОС ТК-6
1	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Тема 6.1.						ОПК-1у	практических и
Тонкослойная						ОПК-1в	лабораторных работ
хроматография						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
	<u> </u>	1	L	L		3	

Тема 6.2.	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Хроматографи	U		2	2		ОПК-1 3 ОПК-1 y	1 1
я на бумаге						ОПК-1у ОПК-1в	практических и лабораторных работ
я на бумаге						ПК-14 з	лаоораторных раоот
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
T. (2						ПК-21 в	
Тема 6.3.	6	2	2	2		ОПК-1 з	Защита результатов
Экспресс						ОПК-1у	лабораторных работ
методы						ОПК-1в	TTK-6
						ПК-14 з	
						ПК-14 у	
						ПК-14 в	
						ПК-21 з	
						ПК-21 у	
						ПК-21 в	
Курсовая	18				18	ОПК-1 з	
работа						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	1111 21 0	ФОС ПА
Итого за 6	14	18	18	18	54		
семестр:	4						
Итого	21	36	18	36	90		
	6						
					<u> </u>		

РАЗДЕЛ З ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

- 1. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник для студ. вузов / А.З. Вартанов, 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. 1. 352c., 1. 416c.
- 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.-32c.
- 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» $\Phi\Gamma$ OC3 / 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

- 2. Эмсли Дж., Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения. Том 2. [Электронный ресурс] www. nehudlit.ru; доступ свободный (дата обращения 10.11.2015.)
- 3. Агасян П. К., Кулонометрический метод анализа [Электронный ресурс] 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»	67
2				
3				