

**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 по дисциплине

**«Современные технико-технологические основы  
защиты объектов окружающей среды»**

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.12.01**

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

Квалификация: **бакалавр**

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

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
организационно-управленческая; экспертная,  
надзорная и инспекционно-аудиторская**

Разработчик: профессор кафедры ОХиЭ Кирсанов В.В.

Казань 2017 г.

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

**1.1 Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся знаний современных технико-технологических основ защиты объектов окружающей среды, подготовки к научно-исследовательской и экспертно-надзорной работе в профессиональной области, связанной с соблюдением требований природоохранного законодательства, способов оценки эффективности очистки на соответствие действующим нормативам по охране окружающей среды.

### **1.2 Задачи дисциплины**

В соответствии с поставленной целью преподавания, в результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать химические, биологические и физико-химические основы технологии очистки сточных вод, газовых выбросов, утилизации и переработки отходов производства и потребления;

- знать физико-химические методы очистки газов; процессы и аппараты фильтрации газов; сухие методы очистки; мокрые методы очистки газов;

- методы и средства защиты ОС от физических факторов: воздействие ионизирующих излучений, электромагнитных полей и средства защиты от них; воздействие шума, вибрации и средства защиты от них.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО.**

Дисциплина «Современные технико-технологические основы защиты объектов окружающей среды» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана.

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

ПК-19 Способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Семестр 7

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.		
<i>Раздел 1. Классификация и характеристика основных загрязняющих веществ и источников их выбросов.</i>						<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Характеристика наиболее распространенных газообразных веществ в атмосферном воздухе с точки зрения их воздействия на биоту. Методы их измерения. Расчет механических фильтров и электрофильтров для очистки пылегазовоздушных смесей	24	4		8	12	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Тема 1.2. Характеристика неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) и организационно-технические мероприятия, реализуемые на предприятиях (организациях) при наступлении НМУ. Трансграничное и фоновое загрязнение атмосферы. Роль парниковых газов и удержании теплоты в атмосфере. Расчет приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
<i>Раздел 2. Нормативно-технические требования в области защиты атмосферного воздуха</i>						<i>ФОС ТК-2</i>	

Тема 2.1. Нормативы состояния атмосферного воздуха в РФ. Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны и населенных пунктов. Определение размеров зоны заражения и времени подхода облака зараженного воздуха за границы санитарно-защитной зоны.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Тема 2.2. Классификация и оценка выбросов. Характеристика предельно допустимого выброса загрязнений. Расчет количества вредных веществ, выделяющихся в атмосферу через негерметичности технологической установки	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Тема 2.3. Основные организационно-технические мероприятия по защите атмосферного воздуха, осуществляемые в источниках выбросов. Расчет минимальной высоты источника газовых выбросов и мощности выброса.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
<i>Раздел 3. Методы и аппараты промышленной и санитарной очистки пылегазовоздушных смесей</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Гравитационная и инерционная очистка пылегазовоздушных смесей. Центробежные пылеуловители. Расчет циклона.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Тема 3.2. Мокрая очистка газов. Абсорбционная очистка газовых выбросов. Расчет скруббера и форсунки	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Тема 3.3. Методы каталитической очистки газов. Высокотемпературное обезвреживание газов. Адсорбционная очистка газовых выбросов. Расчет адсорбера.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов выполненных практических работ
Зачет							ФОС ПА 1
ИТОГО:	108	18		36	54		

## Семестр 8

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.		
<i>Раздел 4. Методы механической очистки производственных и бытовых сточных вод</i>						<i>ФОС ТК-4</i>	
Тема 4.1. Характеристика дисперсных систем и процессов осаждения. Расчет отстойников различных типов.	12	4		2	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 4.2. Основы очистки жидких отходов методом естественного осаждения. Очистка сточных вод фильтрованием. Очистка сточных вод в поле центробежных сил. Расчет песколовков и центрифуг	16	4		4	8	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 4.3. Усреднители. Вертикальные, горизонтальные и радиальные отстойники. Основное уравнение фильтрования. Барабанный вакуум-фильтр. Расчет зернистых фильтров.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
<i>Раздел 5. Основы биохимической очистки производственных и бытовых сточных вод. Дезинфекция патогенной микрофлоры в воде</i>						<i>ФОС ТК-5</i>	
Тема 5.1. Основы биохимической очистки. Биохимическая очистка сточных вод в естественных и в искусственных условиях. Расчет периода аэрации, возраста активного ила и нагрузки на активный ил.	20	6		4	10	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 5.2. Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры). Биохимическая очистка сточных вод в аэротенках. Расчет технологических и геометрических параметров комбинированного аэротенка коридорного типа	16	8		8	16	<i>ПК-19 з ПК-19 у ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ

со средоточенной подачей активного ила и дифференцированным распределением сточной воды. Биохимическая очистка сточных вод в окситенках и биотенках. Расчет технологических и геометрических параметров высоконагружаемого биофильтра с рециркуляцией и искусственной аэрацией							
Тема 5.3. Анаэробное сбраживание осадков. Устройство метантенка и основные процессы при сбраживании в метантенке. Расчет метантенков.	12	2		4	6	<i>ПК-19 з</i> <i>ПК-19 у</i> <i>ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ. Отчет о выполнении самостоятельной работы.
<i>Раздел 6. Технологические основы снижения параметров физических факторов и уровня их воздействия на биоту</i>							<i>ФОС ТК-6</i>
Тема 6.1 Акустические колебания. Нормирование акустических колебаний. Измерение акустических колебаний. Особенности измерения шума в наиболее приоритетных местах. Воздействие акустических колебаний. Основы звукозащиты. Расчет шумовых характеристик некоторого инженерного оборудования .	16	4		4	8	<i>ПК-19 з</i> <i>ПК-19 у</i> <i>ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 6.2. Физические параметры и классификация вибрации. Нормирование вибрации. Защита от воздействия вибрации. Средства индивидуальной защиты от вибрации. Расчет виброизолятора под компрессорную установку.	8	2		2	4	<i>ПК-19 з</i> <i>ПК-19 у</i> <i>ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ
Тема 6.3. Классификация лазеров по физико-техническим параметрам и степени опасности. Нормирование, контроль лазерного излучения и лазерная безопасность. Воздействие электромагнитных излучений на биоту. Расчет защитного заземления.	16	4		4	8	<i>ПК-19 з</i> <i>ПК-19 у</i> <i>ПК-19 в</i>	Защита результатов практических работ. Отчет о выполнении самостоятельной работы.
Экзамен	36				36		ФОС ПА 2
ИТОГО:		36		36	108		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 3.1.1. Основная литература:

1. Кирсанов В.В. Современные технико-технологические основы защиты объектов окружающей среды [Электронный ресурс]/ В.В Кирсанов; под ред. проф. Ю.А. Тунаковой. - Казань: КНИТУ–КАИ, 2016, 174 с. Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2864/828.pdf/index.html>
2. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи + CD. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 512 – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/45924>
3. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления.[Электронный ресурс] - Электрон.дан. – СПб.: Лань 2016.–304с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/72577>.

#### 3.1.2. Дополнительная литература:

4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: В 2 кн. / В.Г. Анштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов и др., Под ред. В.Г. Анштейна. М.: Логос; Высшая школа, 2003. Кн.1, 942 с.
5. Будыкина Т.А. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие для студ. вузов / Т.А. Будыкина, С.Г. Емельянов. – М.: Академия, 2010. – 288с.
6. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов. Учебное пособие. В 2-х частях [Электронный ресурс] – М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2017. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/95749/#2>.

#### 3.1.3. Основное информационное обеспечение.

1. Кирсанов В.В.Современные технико-технологические основы защиты окружающей среды[Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 20.03.01Техносферная безопасность ФГОС 3+ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D10690\\_1%26url%3D](https://bb.kai.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D10690_1%26url%3D)

2. Кирсанов В.В. Современные технико-технологические основы защиты объектов окружающей среды/ Под ред. д.х.н., проф. Тунаковой Ю.А. Казань: КНИТУ–КАИ, 2016, 174 с., 10.9 п.л


<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2864/828.pdf/index.html>

### **3.3. Кадровое обеспечение. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области техносферной безопасности и / или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области техносферной безопасности и /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				