

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

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Промышленная экология»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.14**

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

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Инженерная защита окружающей среды;**

**Защита в чрезвычайных ситуациях**

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

Разработчик: проф.кафедры «ОХиЭ» Ю.А.Тунакова

Казань 2017 г.

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

**1.1 Цель изучения дисциплины:** формирование знаний о способах оптимального взаимодействия системы “ промышленное производство – окружающая среда” с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- освоение способов расчета лимитов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ для промышленных производств;
- получение навыков работы с нормативными документами, регламентирующими охрану окружающей среды, промышленную безопасность на производстве;
- освоение способов и методов очистки выбросов и сбросов, обращения с отходами на предприятиях;
- получение представлений о возможности создания малоотходных и безотходных технологий на производствах;
- освоение принципов обоснованного выбора научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности для выбора наилучшей из доступных технологий производства продукции с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.

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

Дисциплина «Промышленная экология» относится к вариативной части учебного плана и является необходимой для изучения дисциплин: «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Управление техносферной безопасностью», «Информационные технологии в техносферной безопасности», «Современные технико-технологические основы защиты объектов окружающей среды», «Разработка систем защиты окружающей среды».

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

ОПК-1 Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

ОПК-5 Готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе.

ПК-12 - Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты.

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

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

Таблица 3. – 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.		
<i>Раздел 1. Организация промышленного производства.</i>						<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Иерархическая организация и критерии эффективности производства	8	1			7	<i>ОПК-1з ОПК-5з</i>	Текущий контроль
Тема 1.2. Структура и описание технологических систем предприятий	8	1			7	<i>ОПК-1з ОПК-5з</i>	Текущий контроль
Тема 1.3. Сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем.	8	1			7	<i>ОПК-1з ОПК-5з</i>	Текущий контроль
Тема 1.4 Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду.	8	1		4/4	3	<i>ОПК-1з ОПК-5з ОПК-1у ОПК-5у ОПК-1в ОПК-5в ПК-12з</i>	Оценка уровня усвоения студентом учебного материала по Разделу 1

						<i>ПК-12у</i> <i>ПК-12 в</i>	
<i>Раздел 2. Способы минимизации негативного воздействия на окружающую среду</i>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Возможности создания экологически чистых промышленных объектов	10	1			9	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i>	Текущий контроль
Тема 2.2. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях	8	1		4	3	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i>	Текущий контроль
Тема 2.3. Создание замкнутых производственных циклов	6	1			5	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i> <i>ПК-12з</i> <i>ПК-12у</i> <i>ПК-12 в</i>	Оценка уровня усвоения студентом учебного материала по Разделу 2
<i>Раздел 3. Методы и средства защиты окружающей среды</i>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Способы обращения с отходами на предприятиях	26	2		8	16	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i>	Текущий контроль
Тема 3.2. Способы очистки выбросов в атмосферу на предприятиях	26	4		8/5	14	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i>	Текущий контроль
Тема 3.3. Способы очистки сточных вод на предприятиях	26	4		8	14	<i>ОПК-1з</i> <i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i>	Текущий контроль
Тема 3.4. Способы	10	1		4	5	<i>ОПК-1з</i>	Оценка уровня

ЭКОЛОГИЗАЦИИ ТИПОВОГО ПРОИЗВОДСТВА						<i>ОПК-5з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ОПК-5у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ОПК-5в</i> <i>ПК-12з</i> <i>ПК-12у</i> <i>ПК-12 в</i>	усвоения студентом учебного материала по Разделу 3
Экзамен					36		ФОС ПА
ИТОГО:	180	18		$\frac{36}{9}$	126		

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

### 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

#### 4.1.1. Основная литература:

1. Ларионов, Н. М.. Промышленная экология : учебник для студ. вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; МИЭТ. - М. :Юрайт, 2015. - 495 с.
2. Дмитриев В.В. Прикладная экология: учебник для студ. вузов / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608с.
3. Люманов, Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования [Электронный ресурс] / Э.М. Люманов, Г.Ш. Ниметулаева, М.Ф. Добролюбова, М.С. Джиляджи. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102594>. — Загл. с экрана.

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

1. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учеб.пособие для студ. вузов / Н.И. Акинин. – 2-е изд., испр. и доп. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 312 с.
2. Широков, Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92960>. — Загл. с экрана.
3. Кирсанов В.В. Инженерная экология: учеб.пособие / В.В. Кирсанов, А.А. Смолко. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. – 247с.
4. Прыкин Б.В. Техничко-экономический анализ производства : учебник для вузов / Б.В. Прыкин.- 2-е изд., перераб. и доп..- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 476 с.
5. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов - М.: ИНФРА-М, 2003.- 672 с.
6. Гордиенко В. А., Показеев К. В., Старкова М. В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей. Учебн. пос., 1-е изд.\* - СПб.: Лань, 2014. – 640 с.
7. Тунакова Ю.А. Прикладная экология: учебное пособие / Ю.А. Тунакова, С.В. Новикова. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. – 155 с.
8. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72577](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72577)
9. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014.— 416 с. — Режим доступа:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49467)

10. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. :2015 ЭБС Лань, 2015. — 344 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67472](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472)
11. Попов, А.А. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Попов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12937>.
12. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Михайлова Н.С.. — Электрон.дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 86 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69508>.

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

1. Математическое моделирование в экологии, Учебное пособие для проведения практических работ / Гринин А.С., Орехов Н.А., Новиков В.Н.. – М.: Юнити-Дана, 2013. – 272 с.
2. Тунакова Ю.А., Шагидуллин А.Р., Григорьева И.Г. Учебно-методическое пособие по курсу Промышленная экология, рекомендовано ОМСУП КНИТУ-КАИ, 2016, 265 с., (17 п.л.) <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2863/827.pdf/index.html>

#### **4.2. Информационное обеспечение.**

##### **4.2.1. Основное информационное обеспечение.**

1. Тунакова Ю.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 Техносферная безопасность ФГОС 3+ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_29609\\_1&course\\_id=\\_4882\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_29609_1&course_id=_4882_1)
2. <http://www.eko-man.ru>– ресурсы профессионального объединения экологов;
3. <http://www.eco.tatarstan.ru/> – официальный сайт Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан;
4. <http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
5. <http://www.zaroved.ru/> – особо охраняемые природные территории РФ;
6. <http://ecportal.su/> – Всероссийский экологический портал;
7. <http://nuclearwaste.report.ru/> – сообщество экспертов. Тема: радиоактивные отходы
8. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях

по науке, технологии, медицине и образованию / Рос.информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

9. Издательство "Лань" [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва, 2010– . Режим доступа:<http://e.lanbook.com>.

#### **4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение.**

1. Калыгин В.Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения : справочник / В.Г. Калыгин.- М.: ХимияКолосС, 2008.- 368 с.
2. Инженерная экология. – Научно-популярный журнал.
3. Экология промышленного производства. – Научно-популярный журнал.
4. Наука и жизнь. – Научно-популярный журнал.
5. Экология и жизнь. – Научно-популярный журнал.
6. Экология и промышленность России – Научно-популярный журнал.
7. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – Обзорная информация ВИНТИ.

#### **4.3. Кадровое обеспечение.**

##### **4.3.1. 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.

##### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению «Промышленная экология», выполненных в течение трех последних лет.

##### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.



Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области техносферной безопасности.

#### **4.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.**

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ изменения	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