

**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

### **«Программное обеспечение в природоохранной деятельности»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.4.2**

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» Новикова С.В.

Казань 2017 г.

**1.1 Цель изучения дисциплины:** формирование знаний о способах использования современных информационных компьютерных технологий расчета и контроля показателей экологического состояния окружающей среды.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- ознакомить студентов с основными методами математического и компьютерного моделирования процессов загрязнения компонентов окружающей среды;
- ознакомить студентов с основными методиками расчета экологических и экономических показателей для предприятий;
- научить студентов основам работы с наиболее распространенными программными пакетами для расчетов загрязнения компонентов экосистемы промышленными предприятиями и автотранспортом по утвержденным методикам;
- научить студентов основам работы с наиболее распространенными программными пакетами для расчетов предельно допустимых выбросов предприятий;
- научить студентов основам работы с наиболее распространенными программными пакетами для расчетов экономических показателей в управлении экологической безопасностью;
- ознакомить студентов с возможностями математического и компьютерного моделирования для проведения исследовательских и проектных работ в сфере экологической безопасности;
- научить студентов основам работы с математическими компьютерными программами, реализующими математические модели для исследовательских и проектных работ;
- ознакомить студентов с инновационными методами искусственного интеллекта для расчетов экологических показателей окружающей среды;
- научить студентов пользоваться программными пакетами интеллектуального анализа данных для проведения расчетов и исследований объектов окружающей среды;

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

Дисциплина «Программное обеспечение в природоохранной деятельности» относится к вариативной части учебного плана и является необходимой для изучения дисциплин: «Методы и приборы контроля окружающей среды», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Процессы и аппараты защиты атмосферы», «Процессы и аппараты защиты гидросферы», «Технологии и устройства для переработки твердых отходов», Б.3.В.ДВ.15.1- «Расчет и проектирование 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
- ПК-15 Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

#### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

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.		
<b>Раздел 1. Основные понятия, цели, задачи использования информационных технологий в природоохранной деятельности.</b>						<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Введение. Виды математических моделей экологических систем.	5	1			4	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль
Тема 1.2. Модели процессов загрязнения	7	1			6	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль

объектов окружающей среды.							
Тема 1.3. Стандартные методики расчета загрязнений, ПДВ, нормативов и экономических характеристик предприятий.	10	2			8	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль
Тема 1.4. Программа экологических расчетов «Эколог» - основные характеристики	13	1	8		4	ОПК-1з ПК-15з ОПК-1у ПК-15у ОПК-1в ПК-15в	Текущий контроль, Защита результатов лабораторных работ
Тема 1.5. Программа экологических расчетов «Эколог» - особенности установки, сопровождения и использования	13	1	8		4	ОПК-1з ПК-15з ОПК-1у ПК-15у ОПК-1в ПК-15в	Текущий контроль, Защита результатов лабораторных работ
Тема 1.6. Программы для расчетов загрязнения водных объектов.	10	2	4		4	ОПК-1з ПК-15з ОПК-1у ПК-15у ОПК-1в ПК-15в	Текущий контроль, Защита результатов лабораторных работ

Тема 1.7. Программы для расчетов нормативов качества и экономических характеристик предприятий.	10	2	4		4	ОПК-1з ПК-15з ОПК-1у ПК-15у ОПК-1в ПК-15в	Текущий контроль , Защита результатов лабораторных работ Оценка уровня усвоения студентом учебного материала по Разделу 1
<b>Раздел 2. Информационные средства для исследований и проектирования.</b>							ФОС ТК-2
Тема 2.1 Методы построения моделей загрязнения и рассеивания.	4	2			2	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль
Тема 2.2 Программные средства, реализующие методы загрязнения и рассеивания на основе пользовательских моделей.	10	2	4		4	ОПК-1з ПК-15з ОПК-1у ПК-15у ОПК-1в ПК-15в	Текущий контроль , Защита результатов лабораторных работ Оценка уровня усвоения студентом учебного материала по Разделу 2
<b>Раздел 3. Методы искусственного интеллекта в природоохранной деятельности.</b>							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Нейронные сети как интеллектуальные гибридные эмпирико-теоретические модели загрязнений.	5	1			4	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль
Тема 3.2. Программные средства для конструирования. обучения и ис-	9	1	4		4	ОПК-1з ПК-15з	Текущий контроль , Защита результатов лабораторных

пользования искусственных нейронных сетей.						<i>ОПК-1у</i> <i>ПК-15у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-15в</i>	работ
Тема 3.3. Системы нечеткой логики как математический аналог экспертного оценивания состояния окружающей среды.	4	1			3	<i>ОПК-1з</i> <i>ПК-15з</i>	Текущий контроль
Тема 3.4. Программные средства и методы построения нечетких экспертов-экологов.	8	1	4		3	<i>ОПК-1з</i> <i>ПК-15з</i> <i>ОПК-1у</i> <i>ПК-15у</i> <i>ОПК-1в</i> <i>ПК-15в</i>	Текущий контроль , Защита результатов лабораторных работ Оценка уровня усвоения студентом учебного материала по Разделу 3
Экзамен					36		ФОС ПА
ИТОГО:	180	18	36		126		

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

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

##### 4.1.1. Основная литература:

1. Емельянов А.Г. Основы природопользования : учебник для студ. вузов / А.Г. Емельянов.- 6-е изд., перераб.. - М.: Академия, 2011
2. Дмитриев В.В. Прикладная экология: учебник для студ. вузов / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608с.

#### **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. Кирсанов В.В. Инженерная экология: учеб. пособие / В.В. Кирсанов, А.А. Смолко. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. – 247с.
3. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие / Э.А. Вуколов.- 2-е изд., испр. и доп. .- М.: Форум, 2012.
4. Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев.- М.: Академия, 2011.
5. Галимов Ф.М. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. вузов / Ф.М. Галимов, Р.Н. Каратаев, А.И. Сойко.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010.
6. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие / С.В. Поршнева.- 2-е изд., испр. .- СПб.: Лань, 2011.
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. 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)

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

1. С.В. Новикова, Ю.А. Тунакова Учебно-методическое пособие по курсу «Программное обеспечение в природоохранной деятельности». Казань: КНИТУ-КАИ, 2016. 223 с. <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2883/846.pdf/index.html>
2. 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.

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

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

1. Новикова С.В., Тунакова Ю.А. Информационные технологии в сфере безопасности [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=\\_182657\\_1&course\\_id=\\_11736\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_182657_1&course_id=_11736_1)

### **4.3. Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в области прикладной математики и информатики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области прикладной математики и информатики 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 прикладная математика и информатика, 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 области прикладной математики и информатики 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 прикладной математики и информатики, информатики и вычислительной техники, либо в области педагогики.

### **4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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.

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)


Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
--	---	---



<p>для лекционных занятий:</p> <p>Раздел 1</p> <p>    Тема 1.1</p> <p>    Тема 1.2</p> <p>    Тема 1.3</p> <p>    Тема 1.4</p> <p>    Тема 1.5</p> <p>    Тема 1.6</p> <p>    Тема 1.7</p> <p>Раздел 2</p> <p>    Тема 2.1</p> <p>    Тема 2.2</p> <p>Раздел 3</p> <p>    Тема 3.1</p> <p>    Тема 3.2</p> <p>    Тема 3.3</p> <p>    Тема 3.4</p>	<p>2 зд. Ауд.126</p>	<p>Учебная аудитория</p> <p>- учебные столы, стулья;</p> <p>- комплект мультимедиа-проектор с ноутбуком и персональным компьютером, колонками, проекционным экраном (1 шт.).</p>
<p>для лабораторных занятий:</p> <p>Раздел 1</p> <p>    Тема 1.4</p> <p>    Тема 1.5</p> <p>    Тема 1.6</p> <p>    Тема 1.7</p> <p>Раздел 2</p>	<p>2 зд. Ауд. 127</p>	<p>Дисплейный класс:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графопроектор, 1 ед.</li> <li>2. Проекционный экран 1,ед..</li> <li>3. Компьютеры (тип – Р IV, кол-во - 10)</li> <li>4. Программные продукты: Windows-XP, авторские обучающие программы «ЭКОЛОГ» и др.</li> </ol>

Тема 2.1		
Тема 2.2		
Раздел 3		
Тема 3.3		
Тема 3.4		

## 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				