

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 «Моделирование физико-химических процессов в техносфере»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 54 часов аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., практических 36 ч.; 49,8 ч. СР; 4 ч. КСР; 0,2 ч ИКР).

**Цель дисциплины:** состоит в формировании у студентов знаний о математических методах исследования физико-химических процессов, освоение некоторых основных подходов к моделированию и получение навыков решения задач прогнозирования подобных процессов в техносфере.

### Задачи дисциплины:

- дать представление о математических методах исследования природных законов, о математическом моделировании как первой ступени создания теории в той или иной области науки;
- сформировать знания об основных законах и выражающих уравнениях в области моделирования явлений переноса, с целью прогнозирования процессов в техносфере;
- обучить некоторым основным подходам к моделированию и привить навыки решения задач по прогнозированию физико-химических процессов;
- привить практические навыки работы с компьютерными программами для типичных физико-химических расчетов в техносфере.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Моделирование физико-химических процессов в техносфере» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Изучение данной дисциплины опирается на знания, полученные в ходе освоения таких дисциплин, как «Физика», «Теория горения и взрыва». Дисциплина предшествует изучению дисциплины «Технологии переработки отходов».

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Моделирование физико-химических процессов в техносфере» направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОК-11, ОК-12, ПК-22, ПК-23.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                       | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                  |                                                             |                                                                                           |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                             | знать                                                                        | уметь                                                       | владеть                                                                                   |
| 1.     | ОК-11              | способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций | концептуальные основы предмета, его место в общей системе знаний и ценностей | интегрировать теоретические знания с практикой обучения     | приёмами формирования универсальных учебных умений на основе междисциплинарной интеграции |
| 2.     | ОК-12              | способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информацион-                                                                                                      | основные программные средства для описания физико-химических про-            | применять результаты информатизации в профессиональной дея- | навыками работы с информацией из различных источников для ре-                             |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                   | знать                                                                                                                                                                                                                                  | уметь                                                                                                                                                                       | владеть                                                                                                                                                                             |
|        |                    | ными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | цессов в техно-сфере; различные источники информации для решения задач в области моделирования физико-химических процессов в техно-сфере                                                                                               | тельности; производить постановку целей и задач исследования                                                                                                                | шения профессиональных задач, ее анализа и систематизации                                                                                                                           |
| 3.     | ПК-22              | способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач                                                          | основные законы и выражающие уравнения в области моделирования физико-химических процессов                                                                                                                                             | использовать основные выражающие уравнения для математического моделирования различных физико-химических процессов для решения профессиональных задач                       | основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности                           |
| 4.     | ПК-23              | способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных                                                                                       | теоретические и практические основы математического моделирования физико-химических процессов в техно-сфере; численные методы; вычислительную технику; прикладные программы пользовательского назначения; специализированные программы | анализировать изучаемый объект; проектировать математическую модель; использовать математический аппарат для решения задачи; оптимально использовать вычислительную технику | навыками создания математических моделей, решения математических задач, методами построения математических моделей типовых задач в области физико-химических процессов в техносфере |

### Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                                | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |                                                                      | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |                                                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2                                                                    | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1.        | Математическое моделирование как метод научного исследования.        | 20               | 4                 | 6  |    | 10                     |
| 2.        | Неравновесная термодинамика. Уравнения Онзагера и Кедем-Качальского. | 20               | 4                 | 6  |    | 10                     |

| №<br>разде-<br>ла | Наименование разделов                                                       | Количество часов |                      |    |    |                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|--------------------------------|
|                   |                                                                             | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Самостоя-<br>тельная<br>работа |
|                   |                                                                             |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                                |
| 3.                | Вывод линейных законов из уравнений Онзагера и Кедем-Качальского.           | 22               | 4                    | 8  |    | 10                             |
| 4.                | Линейные законы переноса (законы Ома, Фика, Дарси, Фурье).                  | 22               | 4                    | 8  |    | 10                             |
| 5.                | Моделирование процессов переноса с помощью известных программных продуктов. | 19,8             | 2                    | 8  |    | 9,8                            |
|                   | <b>Итого по дисциплине:</b>                                                 | 103,8            | 18                   | 36 |    | 49,8                           |

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

**Основная литература:**

1. Трифонов К.И. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для студентов вузов / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. - М. : ИНФРА-М : ФОРУМ , 2007. - 239 с.
2. Математическое моделирование экологических процессов распространения загрязняющих веществ: учебное пособие для студентов вузов / В. А. Бабешко, А. В. Павлова, О. М. Бабешко, О. В. Евдокимова ; М-во образования и науки Рос. Федерации ; Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2009. - 138 с.
3. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.М. Гумеров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41014>

Автор (ы):  
Профессор кафедры физической химии,  
д-р хим.наук, профессор

 В.В. Никоненко