

Образовательная программа

магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы

Рациональное использование водных ресурсов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Моделирование технологических и природных систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные - 17 часов; лабораторные – 68 часов; самостоятельная работа обучающегося составляет 167 часов.

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Принцип системности как начальный этап моделирования.** Сущность системного анализа. Особенности систем. Системный подход. Технические и технологические системы. Подсистемы и их взаимосвязь. Алгоритм системной разработки и усовершенствования ресурсо- и энергосберегающей техники. Состав и структура химико-технологической системы. Функциональные подсистемы. Масштабные подсистемы.
- 2. Модели химико-технологической системы.** Классификация элементов химико-технологических систем по назначению. Системы механические и гидромеханические, теплообменные, реакционные, энергетические, контроля и управления. Группы моделей химико-технологических систем. Химическая модель. Операционная модель. Функциональная модель. Технологическая модель. Структурная модель. Математическая модель. Два подхода к описанию системы. Структурный подход, его сущность. Эмпирический подход. Метод "черного ящика". Системный анализ территориально-промышленных комплексов (ТПК). Системы бессточного водоснабжения ТПК. Системы использования в технологических целях атмосферного воздуха. Пять производственных блоков системы ТПК. Общие процессы для химического производства.
- 3. Моделирование комбинированных химико-технологических производств.** Комбинированное производство. Примеры комбинированных производств. Моделирование безотходной технологии в территориально-промышленных комплексах. Направление экономического и экологического

развития. Объединение производств различного профиля в рамках ТПК. Моделирование схем технологических связей химических производств ТПК. Стадии процессов безотходного ТПК.

4. Моделирование экологических ситуаций на природных водных объектах. Виды водных объектов. Методы прогнозирования экологического состояния водных объектов. Влияние сточных вод на состояние водных объектов. Условия выпуска производственных сточных вод. Показатели промышленных и бытовых сточных вод, лимитирующие их сброс в водные объекты.

5. Условия выпуска сточных вод в озера и водохранилища. Условия выпуска сточных вод в озера и водохранилища и моделирование их санитарного состояния при различных природных и технологических условиях: глубине выпуска, диаметре выпускного устройства, глубине водоема, расстоянии от места выпуска, условий выпуска (сосредоточенный или рассредоточенный), скорости течения, скорости выпуска и т.д.

6. Санитарное состояние водотока. Моделирование санитарного состояния водотока в зависимости от технологических параметров и природных факторов: расхода сточных вод и воды в водотоке, скорости течения, глубины водного объекта, температуры сточных и природных вод, фоновых концентраций и гидрологической характеристики водного объекта, концентрации загрязняющих веществ в сточных водах и др.

7. Моделирование экологических ситуаций. Моделирование экологических ситуаций на водных объектах при выпуске сточных вод от нескольких близлежащих предприятий. Учет влияния технологических и природных факторов. Расчет индекса загрязнения вод.