

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании**

Цель дисциплины - подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих основами современных компьютерных технологий обработки информации методами математической статистики в экологии и природопользовании.

Задачи дисциплины:

1) выработать умение самостоятельно использовать современные компьютерные технологии при обработке и статистическом анализе информации в экологии и природопользовании;

2) научить общим принципам математической обработки и визуализации геоэкологической информации с применением специализированных программных пакетов;

3) научить общим принципам выполнения геоэкологической интерпретации результатов математического анализа, моделирования и прогноза природных и техногенных процессов.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1.</p> <p>Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p>ОПК-2.2.</p> <p>Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>ОПК-2.3.</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
ОПК - 6	владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении	<p>ОПК-6.1.</p> <p>Знать: основы математики, физики,</p>

	количественных теоретического и владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	вычислительной техники и программирования. ОПК -6.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-6.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3.1. уметь составить модель по словесному описанию; ПК-3.2. представить модель в алгоритмическом и математическом виде; ПК-3.3. оценить качество модели;
ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.1. знать принципы математического и имитационного моделирования процессов и экономических систем; ПК-4.2. уметь выделять этапы и методы моделирования экономических систем; ПК-4.3. изучить основы планирования имитационных экспериментов с моделями процессов экологических систем;

Содержание дисциплины (модуля)

1 Введение.

Предмет и содержание курса Моделирование как метод познания Подobie. Понятия системы и модели. Многозначность и определение термина «модель». Натуральные и абстрактные модели. Функции моделей. Свойства моделей. Модель и оригинал, соотношение между ними. Классы и примеры систем. Сложные системы. Моделирование как основной инструмент изучения систем. Классификация моделей. Математические модели. Детерминированные и стохастические модели. Дискретные и непрерывные модели. Критерии оптимальности. Аналитические и имитационные модели. Возможности и ограничения моделирования. Эволюция средств и методов математического и имитационного моделирования. Компьютерная модель. Системный подход в моделировании.

2 Математическое моделирование

Понятие математической модели и математического моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Математические методы моделирования

процессов и систем. Методы системного анализа. Уравнения и дополнительные условия. Дискретизация. Сетки. Конечные элементы. Модели теории массового обслуживания. Прямые и итерационные алгоритмы. Данные и методы их обработки. Численный эксперимент. Анализ и интерпретация модели. Модели движения. Модель популяции. Модель эпидемии. Инструментальные средства для моделирования динамических систем.

3 Имитационное моделирование СМО

Классификация имитационных моделей. Свойства систем имитационного моделирования. Этапы имитационного эксперимента. Формирование модели. Элементы модели. Порядок построения имитационной модели. Воспроизведение развития процесса во времени. Случайные числа и величины. Метод Монте-Карло, способы его применения. Псевдослучайные числа. Способы получения случайных чисел. Случайные величины. Способы получения случайных величин. Оценка случайных чисел и величин. Пример имитации. Последовательность разработки и машинной реализации моделей. Построение концептуальной модели и ее формализация. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация. Моделирующие алгоритмы.

Методы построения моделирующих алгоритмов. Принцип «dT». Принцип особых состояний. Получение и интерпретация результатов моделирования.

4 Программные и технические средства моделирования

Средства программного обеспечения моделирования. Языки моделирования (классификация, сравнительный анализ). Критерии выбора языков моделирования при решении конкретных задач. Автоматизация программирования моделей. Пакеты прикладных программ моделирования. Банки данных моделирования. Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.

5 Имитационное моделирование геоэкологических объектов

Структурный анализ процессов на объекте экологии. Функциональная модель и ее диаграммы. Уровни детализации функциональной модели фирмы. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной, структурной и динамической имитационной.

6 Знакомство с пакетом MatLab и системой моделирования Simulink

Знакомство с возможностями MATLAB. Знакомство с возможностями SIMULINK. Знакомство с блоками Sources и Sinks из SIMULINK. Ответы на вопросы

7 Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование СМО по времени

Построение модели. Настройка модели. Подготовка статистического эксперимента. Решение задачи. Подготовка отчета

8 Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование СМО по особым состояниям

Построение модели. Настройка модели. Подготовка статистического эксперимента
Решение задачи. Подготовка отчета

9 Геоэкологические задачи и их модели

Построение модели. Настройка модели. Подготовка статистического эксперимента
Решение задачи. Подготовка отчета