

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### «Моделирование в агроинженерии»

#### **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Моделирование в агроинженерии» является подготовка магистров к применению в научно-технической деятельности методов математического и компьютерного моделирования сложных электротехнических объектов для решения научных и практических задач.

##### **Задачи дисциплины:**

- освоение основных принципов моделирования;
- освоение методики модельного эксперимента;
- получение навыков и умения строить модели электротехнологических, электротехнических и электроэнергетических систем сельскохозяйственного назначения;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по теории оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов и оборудования, их стадий и переходов с помощью теории подобия, уравнений математической физики и экспериментальных данных;
- изучение специализированных программных продуктов используемых для моделирования полей;
- овладение приемами написания программ на современных языках высокого уровня.

#### **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

**ОПК-3** - Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.

#### **3. Содержание дисциплины**

1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.

2. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.

3. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций. Использование комплекса CoDeSys v.2.3 для решения задач аппроксимации и экстраполяции

4. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.

5. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.

6. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяции.

7. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.

8. Многомерная безградиентная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод Гаусса—Зайделя, Метод Розенброка., Симплексный метод. Метод параллельных касательных.

9. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.

10. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSystems. Библиотека блоков SimPowerSystems. Содержание библиотеки SimPowerSystems. Алгоритм расчета SimPowerSystems-модели.

11. Нейронные сети. Основы теории нейронных сетей. Нейроны и архитектура сети в пакете Neutral Network Toolbox. Создание, инициализация и моделирование сети. Типы сетей, реализуемых в ППП Neutral Network Toolbox.

12. Дискретно-событийное моделирование в системе AnyLogic. Основные определения языка AnyLogic. Создание модели.

13. Анимация. Отладка модели. Стохастическое моделирование.

14. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.

15. Модель для развития популяции на основе матрицы Лесли. Оптимизация количества удобрений, вносимых в поле. Задача о наилучшем использовании ресурсов.

16. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSystems.

По итогам изучаемого курса студенты в 1 семестре сдают зачет, во 2 семестре сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах.