

Аннотация дисциплины Б.1.В.В.05. Оптимизация информационно-управляющих систем

1. **Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.)**

2. **Цели и задачи дисциплины:**

Цель – освоение студентами основных подходов к решению оптимизационных задач, обучение их основам теории и численным методам оптимизации информационно-управляющих систем, задачами вариационного исчисления и оптимального управления.

Задачи – освоение основных задач оптимизации; изучение основ теории оптимизации; анализ методов решения некоторых задач оптимизации аналитическими методами; освоение конструктивных особенностей оптимизационных алгоритмов; рассмотрение базовых численных методов оптимизации; изучение методов линейного и нелинейного программирования; создание навыков применения численных методов при решении типовых задач оптимизации; выбор и программная реализация алгоритма для решения поставленной задачи по оптимизации.

3. **Место дисциплины в структуре ООП:** включена в дисциплины вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору, Б.1.В.В.05. Изучается на 2 курсе.

4. **Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач (ОПК-4);
- способности анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения (ОПК-7);
- способности и готовности организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее – АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства (ПК-1);
- способности и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции (ПК-3);
- способности к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: вычислительные методы решения оптимизационных задач, применение различных программных продуктов для поиска решений оптимизационных задач; функциональные возможности и структурную организацию автоматизированных информационно-управляющих систем;

уметь: самостоятельно разрабатывать модели и оптимизационные алгоритмы и программно реализовывать их на электронных вычислительных машинах; составлять математическую модель информационно-управляющей системы с выделением переменных оптимизации; формулировать критерии оптимальности; определять ограничения на параметры задачи; обоснованно выбирать методы оптимизации; разрабатывать алгоритмы решения поставленной задачи; программировать процедуру (метод) оптимизационной задачи; выбирать оптимальное решение с учетом человеческих ресурсов (факторов); применять методы оптимального и интеллектуального управления при создании автоматизированных систем управления; проводить анализ различных элементов информационно-управляющих

систем на основе теории исследования операций, применять специализированные программные пакеты и технические средства автоматизации для оптимизации информационных и управляющих функций; применять в автоматизированных информационно-управляющих системах методы оптимизации и методы интеллектуального управления;

владеть: методикой построения, анализа и применения методов оптимизации для решения поставленных задач; методами построения математической модели информационно-управляющей системы и содержательной интерпретации полученных результатов; языками программирования; навыками исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов; способами принятия решений в условиях определенности и неопределенности; принципами и методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования информационно-управляющих систем; методиками моделирования непрерывных технологических процессов для решения задач управления.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Модуль 1. Постановка задачи оптимизации информационно-управляющих систем.

Тема 1.1. Основные понятия. Основные классы систем массового обслуживания (СМО): системы массового обслуживания с отказами, системы массового обслуживания с ожиданием и отказами, замкнутые системы массового обслуживания. Применение теории систем массового обслуживания для анализа информационно-управляющих систем.

Тема 1.2. Классификация экстремальных задач по функциональному признаку. Классификация экстремальных задач по виду их математической модели. Безусловный экстремум. Задачи на условный экстремум с ограничениями-равенствами. Метод множителей Лагранжа. Задачи с ограничениями смешанного типа. Общий алгоритм решения.

Тема 1.3. Методы построения моделей непрерывных технологических процессов. Термодинамический подход. Последовательное раскрытие неопределенностей. Топологическая, структурная и параметрическая идентификация.

Тема 1.4. Применение методов многокритериальной оптимизации в автоматизированных информационно-управляющих системах. Применение методов интеллектуального управления в автоматизированных информационно-управляющих системах (АИУС). Многокритериальная оптимизация компоновки радиоэлектронных блоков в монтажных шкафах информационно-управляющей системы (ИУС).

Тема 1.5. Математическое моделирование задачи диагностики технических неисправностей с помощью оптимизационных причинно-следственной и вероятностной моделей.

Модуль 2. Задачи линейного программирования

Тема 2.1. Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Теории расписаний для решения задач управления информационно-управляющими системами.

Тема 2.2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования с односторонними ограничениями. Модификация симплексного алгоритма для задачи линейного программирования с двусторонними ограничениями.

Модуль 3. Задачи нелинейного программирования.

Тема 3.1. Общая постановка задачи нелинейного программирования. Характеристика методов решений.

Тема 3.2. Численные методы безусловной оптимизации. Метод нулевого порядка. Метод покоординатного спуска. Симплексный метод.

Тема 3.3. Методы первого порядка. Методы второго порядка. Метод Ньютона.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачётом.