

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Системный анализ»

Направление подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки;

3 семестр (магистратура).

#### 1. Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов системного анализа в различных сферах человеческой деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение существующих методов исследования систем различной природы;
- изучение основных методов поиска в данных внутренних закономерностей, взаимосвязей, тенденций;
- овладение практическими умениями и навыками реализации технологий аналитической обработки данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями с использованием системного анализа;
- формирование умений и навыков анализа сложных систем, их моделирования и идентификации, а также оптимизации управления системами по одному или нескольким критериям – важным инструментам эффективного управления экономическими процессами.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина «Системный анализ» относится к вариативной части учебного плана ОПОП ВО.

Учебная дисциплина «Системный анализ» базируется на изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическое моделирование», «Математические методы обработки информации».

#### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);
- способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);
- способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);
- способностью формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания (в том числе гуманитарные) (ПК-8);

**Знать:** специфику философского знания в его связи с наукой; теоретические основы и закономерности функционирования рыночной экономики; основные понятия системного анализа, математические методы анализа систем, их моделирования, идентификации и оптимизации.

**Уметь:** формулировать мировоззренческую позицию с использованием философской терминологии; анализировать, систематизировать и обобщать, экономические явления и процессы, происходящие в обществе с целью их применения в различных сферах деятельности; самостоятельно приобретать (в том числе с помощью информационных технологий) новые знания и умения; составлять и реализовывать программу исследований анализируемой системы; обобщать и критически оценивать результаты моделирования и использовать их при принятии организационно-управленческих решений.

**Владеть:** навыками дискуссионного обсуждения вопросов мировоззренческого, методологического и конкретно-научного характера; навыками постановки управленческих целей и задач в сфере профессиональной деятельности для принятия управленческих решений на основе экономических знаний; основными понятиями системного анализа и математическими методами анализа систем и их оптимизации, методами принятия решений.

#### **4. Содержание дисциплины –**

##### **1. Предмет, методы и история общей теории систем.**

Введение. Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.

##### **2. Виды систем и их свойства.**

Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.

##### **3. Понятие структуры в теории систем. Цели систем.**

Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры — методологическая основа классификации систем. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания — сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ



целей. Формы представления структур целей. Система целей промышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.

#### 4. Системный анализ — основной метод теории систем

Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов.

#### 5. Теоретико-системные основы математического моделирования

Гомоморфизм — методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.

#### 6. Синтетический метод в теории систем

Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления. Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости.

#### 7. Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний

Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия изоморфизма. Формализм как средство представления знаний. Языковой и процедурный компоненты формальных систем. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики.

**Вид аттестации** - экзамен.

**6. Количество зачетных единиц** - 3.

Составитель: доцент каф. ФАиП \_\_\_\_\_ А.А. Малафеева

Заведующий кафедрой ФАиП \_\_\_\_\_ А.А. Давыдов

Председатель

учебно-методической комиссии направления 02.03.01 \_\_\_\_\_

Директор института ПМФИ \_\_\_\_\_ Н.Н. Давыдов

Дата: \_\_\_\_\_

