

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра *технической кибернетики*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура


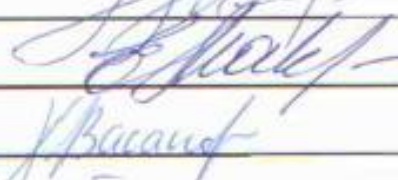
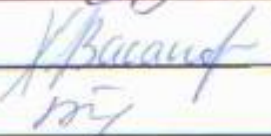


Направление подготовки (специальность)
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

подготовки (профиль, специализация)
Компьютерный анализ и интерпретация данных

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:		
<u>д.т.н., профессор</u>		<u>Б.Г.Ильясов</u>
<u>д.т.н., профессор</u>		<u>Е.А.Макарова</u>
<u>к.т.н., доцент</u>		<u>Н.В.Хасанова</u>
<u>к.т.н., доцент</u>		<u>Э.Р.Габдуллина</u>
Заведующий кафедрой		<u>В.Е.Гвоздев</u>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Технической кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Системный анализ»

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка магистрантов

Направление подготовки магистров
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки
Компьютерный анализ и интерпретация данных

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнитель: д.т.н., профессор _____ Макарова Е.А.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____ Гвоздев В.Е.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ» является дисциплиной базовой части. Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Целью освоения дисциплины является: является формирование профессиональных компетенций в области теоретических основ применения системного анализа и моделирования в решении сложных проблем, возникающих в различных сферах производственной деятельности, а также приобретение практических навыков по использованию подходов и методов системного анализа в решении сложных проблем, возникающих в процессе проектирования, эксплуатации сложных систем различной физической природы.

Задачи:

- сформировать знания о методологии системного анализа сложных объектов различной физической природы;
- изучить общие принципы и закономерности управления процессами функционирования и развития сложных систем;
- сформировать знания о содержании задач управления, в том числе задач оптимизации, планирования, принятия решений, адаптации и других задач, возникающих в сложных управляемых системах различной физической природы;
- овладеть технологией системного анализа для структурирования проблем, формирования целей, критериев и показателей достижения целей;
- приобрести навыки проведения системного анализа и формирования структур систем управления сложными объектами различной физической природы.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственног о профиля своей профессиональной деятельности	ОК-3	основные методологические подходы исследования процессов функционирования объектов профессиональной деятельности; технологию проведения системного анализа	применять основные методологические подходы к исследованию процессов функционирования сложных систем	методикой проведения элементарных системных исследований процессов функционирования и развития сложных систем

			сложных слабоформализуемых проблем, возникающих при функционировании сложных систем		
2.	способностью заниматься научными исследованиями	ОК-4	теоретические основы построения методологии как способа достижения цели при решении системной проблемы	выполнять основные этапы системного анализа процессов функционирования сложных систем	системными правилами выявления причин нарушения системных принципов функционирования сложных объектов правилами выбора
3	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	ОПК-2	основные методологические подходы исследования процессов функционирования объектов профессиональной деятельности; технологию проведения системного анализа сложных слабоформализуемых проблем, возникающих при функционировании сложных систем;	применять основные методологические подходы к исследованию процессов функционирования сложных систем;	методикой проведения элементарных системных исследований процессов функционирования и развития сложных систем
4	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	ОПК-3	общие принципы и закономерности в построении, функционировании и развитии, управлении и моделировании процессов функционирования сложных систем	идентифицировать проблему и выявлять несоблюдение системных принципов функционирования сложных систем	системными правилами выявления причин нарушения системных принципов функционирования сложных объектов
5	способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	ПК-11	содержание задач управления, в том числе задач оптимизации, планирования, контроля, принятия решений, адаптации, идентификации, прогнозирования и развития сложных управляемых систем различной физической	формулировать задачи анализа, синтеза, оптимизации, планирования, управления, адаптации, идентификации, контроля, прогнозирования и развития сложных систем;	правилами выбора структур систем управления для решения проблем управления сложными системами различной физической природы с использованием средств специального

			природы;		информационного, математического и алгоритмического обеспечения; правилами выбора класса моделей сложных систем и метода их моделирования
6	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	ПК-12	основные структуры систем управления сложными системами; основные классы моделей и методов управления сложными системами	обосновывать выбор способов описания и формализации задач управления и принятия решений в сложных системах	правилами выбора структур систем управления для решения проблем управления сложными системами различной физической природы с использованием средств специального информационного, математического и алгоритмического обеспечения; правилами выбора класса моделей сложных систем и метода их моделирования

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p>Методология проведения системного анализа сложных проблем</p> <p>Роль системного подхода в научном познании и практической деятельности. Общая теория систем, системный анализ, системология, системотехника, кибернетика. Краткая схема проведения системных исследований.</p> <p>Основные подходы к исследованию: системный, структурный, функциональный, динамический, когнитивный, гомеостатический, синергетический, информационный и другие.</p> <p>Методология системообразования на основе триад. Понятие сложной системы. Понятие слабоформализуемой проблемы.</p> <p>Основные задачи, решаемые при проведении системного анализа исследуемой проблемы. Основные этапы процедуры системного анализа: формирование проблемы, выявление и декомпозиция целей и задач, анализ системных свойств проблемосодержащей системы, моделирование, генерирование альтернатив и выбор альтернативы.</p> <p>Сложность этапов формирования проблемы и цели исследования, их взаимосвязь. Связь между целями, функциями, задачами, алгоритмами. Понятие проблемно-предметной области.</p> <p>Понятие проблематики. Подходы к формированию структур целей. Процедура проведения системных исследований и реализация их результатов. Понятия показателей и критериев эффективности. Проблема согласования локальных и глобальных критериев.</p> <p>Структура магистерской диссертации как пример процедуры проведения системного анализа. Примеры интерпретаций взаимосвязей проблемы и цели исследования для тематик магистерских диссертаций.</p>

2	<p>Основные понятия теории систем, системного анализа</p> <p>Определения понятия абстрактной системы. Основные свойства системы. Понятие эмерджентности. Определение понятия сложной системы. Различные способы выделения систем. Теоретико-множественное определение понятия абстрактной системы.</p> <p>Понятие структуры системы. Понятие способа декомпозиции и базового элемента. Проблемы выбора базового элемента и способа декомпозиции. Проблемы агрегирования.</p> <p>Виды структур систем. Понятия модели, конкретной системы, цели, внешней среды, динамической системы, функции, процесса, ситуации, критерия. Классификация систем по субстанциональному признаку и по происхождению. Классификация искусственных систем по функциональному и целевому назначению. Классификация естественных и смешанных систем. Классификация динамических систем по способу математического описания. Классификация систем по динамическим свойствам, по виду выполняемых функций, по типу структур, по типу развития, по виду взаимосвязи с внешней средой, по степени разнородности элементов, по степени управляемости и по другим признакам.</p> <p>Целеориентированные и ценностноориентированные системы. Понятие эквивалентности.</p> <p>Типовые ошибки и рекомендации при определении класса системы (на примере тем магистерских диссертаций). Взаимосвязь в решении вопросов определения класса системы, ее границ, цели и степени управляемости..</p> <p>Типовые ошибки при определении границ системы, ее цели, структуры системы, внешней среды. Взаимосвязь цели исследования и цели системы.</p>
3	<p>Общесистемные законы и принципы как основа методологии проведения системного анализа</p> <p>Жизненные этапы систем и их особенности. Общесистемные законы: закон системности, первый и второй законы преобразования композиции систем, закон полиморфизации. Полиморфизм и изоморфизм систем. Гомогенные и гетерогенные системы.</p> <p>Системные принципы: декомпозиции, композиции (интеграции). Принципы адекватности (соответствия), управляемости, наблюдаемости (контролируемости).</p> <p>Принципы согласованности (координации), совместимости (достижимости) и их системные отличия. Принципы реализуемости (осуществимости), единства системы и среды, типизации и стандартизации, контринтуитивного проектирования, оперативного принятия решения, самоорганизации, адаптации, самообучения.</p> <p>Типовые ошибки и рекомендации для анализа причин нарушения системных принципов, формирование путей корректировки системы для восстановления действия системных законов и принципов. Взаимосвязь в решении вопросов структурной и параметрической корректировки систем. Многообразие вариантов интерпретаций общесистемных законов и принципов (на примере тем магистерских диссертаций).</p>
4	<p>Принципы и проблемы управления сложными системами</p> <p>Определения основных понятий области управления сложными объектами: управление, объект управления, система управления, управляемая система, управляемые и управляющие координаты, показатели и критерии эффективности управления, динамическая система.</p> <p>Основные задачи системного анализа в управлении. Активное и пассивное управление. Эволюционные системы. Управляемые и неуправляемые системы. Обобщенная структура управляемой системы с информационной точки зрения.</p> <p>Принцип разомкнутого управления. Принципы управления: инвариантности (компенсации возмущения), обратной связи. Комбинированные принципы управления. Область достижимости. Устойчивость управления и обратная связь.</p> <p>Принцип управления по модели как вариант реализации принципа адаптации. Проблемы управления. Принцип самообучения. Принцип ситуационного управления. Классификация управляемых систем. Проблемы координации крупномасштабных систем адаптивного и робастного управления.</p> <p>Правила построения структур управляемых систем. Проблемы управления и принятия решений в технических и социально-экономических системах. Одноцелевые и многоцелевые модели принятия решений. Полезность вариантов решений. Риск и его</p>

	оценка. Эвристические методы поиска решения. Типовые ошибки и рекомендации при формировании структур управляемых систем и многообразии их интерпретаций (на примере тем магистерских диссертаций).
5	Методы и модели системного анализа Классификация методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем. Методы, направленные на активизацию интуиции и опыта специалистов. Специальные методы и методики, направленные на постепенную формализацию задачи. Имитационное динамическое моделирование. Ситуационное моделирование. Применение классификации систем для выбора методов их моделирования. Методы анализа и синтеза систем, их классификация. Математические методы системного анализа и исследования операций. Кибернетические методы. Исследование систем по аналогии. Интуитивный метод. Проблемный метод. Комбинированный метод. Математические модели (способы описания) управляемых систем: в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, частотных характеристик, ориентированных графов. Имитационное моделирование.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.