

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.05 Инноватика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системный анализ и принятие решений

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление цифровыми инновациями

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2221
Подписал: заведующий кафедрой Тарасова Валентина
Николаевна
Дата: 01.04.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» является:

- ознакомление с современными методами и моделями системного анализа и принятия решений, направленные на решение профессиональных задач управления инновациями и связаны с проектированием, созданием, эксплуатацией и совершенствованием средств и систем инноватики
- выявление и содержательное описание проблем своей профессиональной деятельности;
- формулирование целей и выбор критериев для оценки альтернативных вариантов решения проблем;
- разработка математических моделей исследуемой и оптимизируемой системы (объектов, проблем и операций),
- выбор или создание необходимых вычислительных методов решения проблемы, алгоритмизация и программирование на ЭВМ разработанных моделей;
- поиск предпочтительных решений, анализ их чувствительности по отношению к параметрам и предположениям моделей;
- реализация решения и неформальный контроль его фактических результатов;
- формирование теоретических знаний, практических навыков и умений, необходимых для учебной и профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей);

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

ПК-6 - Способность проводить технологические исследования и составлять техническое задание по проекту, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;

УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные принципы и подходы системного анализа и принятия решений;
- применение их для формализованного описания проблемных ситуаций;
- построение математических моделей;
- постановка оптимизационных задач;
- программирование на ЭВМ;
- постановка машинных экспериментов с моделями;
- поиск и выработка и реализация предпочтительных решений проблемы.

Уметь:

- разрабатывать формализованные модели анализа и принятия системных решений;
- применять модели систем массового обслуживания (СМО), марковских процессов и техники имитационного моделирования, других средств формализованного и неформального анализа и решения для поиска и обоснования оптимальных проектных, плановых и управленческих решений в управлении инновациями на основе формализованных и эвристических методов, пакетов прикладных программ, языков имитационного моделирования и др.

Владеть:

- навыками математического моделирования, планирования и проведения машинных экспериментов;
- сбора и анализа результатов;
- подготовки научных отчетов;
- построения сценариев развития, оценка и рекомендация к действию.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Принципы теории систем Рассматриваемые вопросы: - история развития теории систем; - вклад Л. Берталани, Н. Винера, У. Эшби, Дж. Ван Гига; - разработка математических основ теории систем в работах отечественных и зарубежных авторов; - основные понятия: системный анализ, общая теория систем, системный подход, системология; - системный анализ как техника инструмент изучения и моделирования сложных объектов; - основные идеи системного анализа; - приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения; - системный подход как методология управления сложными системами; - сравнение методологий: улучшение систем и системное проектирование; - аналитический и программно-целевой методы; - основные принципы системного подхода к решению практических задач.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Системы и их свойства Рассматриваемые вопросы: - декомпозиция и агрегирование систем; - подходы к определению системы; - способы описания и характерные признаки систем; - классификация систем; - элементы и подсистемы; - установление границ системы; - цели и задачи системы; - структура системы; - свойства систем: структурные, динамические; - инерционность систем; - двойственность свойств сложных систем; - оценка свойств систем; - сложность систем; - особенности сложных систем; - проблема анализа сложной системы; - алгоритм анализа; - декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений; - построение дерева целей; - алгоритм декомпозиции; - применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева; - агрегирование систем; - этапы системного анализа; - разработки методики системного анализа; - формулировка проблемы; - выявление целей; - формирование критериев; - генерирование альтернатив; - разработка алгоритма проведения системного анализа; - реализация результатов системных исследований; - применение методов системного анализа к исследованию социальных и экономических систем; - применение методов системного анализа в управлении; - системный анализ управления проектами; - перспективы развития системного анализа; - информационное обеспечение системного анализа; - роль информации в решении системных проблем; - тип информационной среды: определенность, риск, неопределенность, нечеткость; - количество информации как мера организованности системы и мера уменьшения разнообразия; - влияние информации на живучесть системы; - факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений в системе; - оптимальное дозирование управляющих воздействий; - закон необходимости разнообразия У. Эшби.
3	Системное моделирование Рассматриваемые вопросы: - моделирование как способ существования сознания; - роль моделирования в исследовании систем; - общие свойства моделей; - типы моделей; - соотношение эксперимента и модели; - теоретико-множественные отношения как базис количественного описания моделей; - принципы отбора, используемые при моделировании на разных уровнях организации систем;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- физические и критериальные ограничения; - механизмы поддержки равновесия в системах: энтропийный, гомеостатический, морфогенетический; - роль обратной связи и информации в поддержании стабильности систем; - моделирование поведения систем различных типов; - кибернетические системы; - модели без управления; - оптимизационные системы; - модели анализа конфликтных ситуаций; - взаимосвязь модели структуры, модели программы и модели поведения; - методы описания поведения систем: структурно-параметрические, функционально-операторные, информационные, целевого управления; - принятие решений; - основные понятия, характеризующие процесс принятия решений; - подходы к принятию решений; - структура процесса принятия решений; - формализация задачи принятия решений; - классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов; - типы критериев принятия решений в системах; - виды оценок, используемых при определении значений критериев; - меры информации, применяемые при различных типах исходов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Принципы теории систем Рассматриваемые вопросы: - история развития теории систем; - вклад Л. Бергаланфи, Н. Винера, У. Эшби, Дж. Ван Гига; - разработка математических основ теории систем в работах отечественных и зарубежных авторов; - основные понятия: системный анализ, общая теория систем, системный подход, системология; - системный анализ как техника инструмент изучения и моделирования сложных объектов; - основные идеи системного анализа; - приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения; - системный подход как методология управления сложными системами; - сравнение методологий: улучшение систем и системное проектирование; - аналитический и программно-целевой методы; - основные принципы системного подхода к решению практических задач.
2	Системы и их свойства Рассматриваемые вопросы: - декомпозиция и агрегирование систем; - подходы к определению системы; - способы описания и характерные признаки систем; - классификация систем; - элементы и подсистемы; - установление границ системы; - цели и задачи системы; - структура системы;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- свойства систем: структурные, динамические; - инерционность систем; - двойственность свойств сложных систем; - оценка свойств систем; - сложность систем; - особенности сложных систем; - проблема анализа сложной системы; - алгоритм анализа; - декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений; - построение дерева целей; - алгоритм декомпозиции; - применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева; - агрегирование систем; - этапы системного анализа; - разработки методики системного анализа; - формулировка проблемы; - выявление целей; - формирование критериев; - генерирование альтернатив; - разработка алгоритма проведения системного анализа; - реализация результатов системных исследований; - применение методов системного анализа к исследованию социальных и экономических систем; - применение методов системного анализа в управлении; - системный анализ управления проектами; - перспективы развития системного анализа; - информационное обеспечение системного анализа; - роль информации в решении системных проблем; - тип информационной среды: определенность, риск, неопределенность, нечеткость; - количество информации как мера организованности системы и мера уменьшения разнообразия; - влияние информации на живучесть системы; - факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений в системе; - оптимальное дозирование управляющих воздействий; - закон необходимости разнообразия У. Эшби.
3	Системное моделирование Рассматриваемые вопросы: - моделирование как способ существования сознания; - роль моделирования в исследовании систем; - общие свойства моделей; - типы моделей; - соотношение эксперимента и модели; - теоретико-множественные отношения как базис количественного описания моделей; - принципы отбора, используемые при моделировании на разных уровнях организации систем; - физические и критериальные ограничения; - механизмы поддержки равновесия в системах: энтропийный, гомеостатический, морфогенетический; - роль обратной связи и информации в поддержании стабильности систем; - моделирование поведения систем различных типов; - кибернетические системы; - модели без управления; - оптимизационные системы; - модели анализа конфликтных ситуаций; - взаимосвязь модели структуры, модели программы и модели поведения; - методы описания поведения систем: структурно-параметрические, функционально-операторные,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	информационные, целевого управления; - принятие решений; - основные понятия, характеризующие процесс принятия решений; - подходы к принятию решений; - структура процесса принятия решений; - формализация задачи принятия решений; - классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов; - типы критериев принятия решений в системах; - виды оценок, используемых при определении значений критериев; - меры информации, применяемые при различных типах исходов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Принципы теории систем 1.1. История развития теории систем. Вклад Л. Берталани, Н. Винера, У. Эшби, Дж. Ван Гига. Разработка математических основ теории систем в работах отечественных и зарубежных авторов. Основные понятия: системный анализ, общая теория систем, системный подход, системология. Системный анализ как техника инструмент изучения и моделирования сложных объектов. 1.2 Основные идеи системного анализа приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения. Системный подход как методология управления сложными системами. Сравнение методологий: улучшение систем и системное проектирование. Аналитический и программно-целевой методы. Основные принципы системного подхода к решению практических задач.
2	Системы и их свойства 2.1 Декомпозиция и агрегирование систем Подходы к определению системы. Способы описания и характерные признаки систем. Классификация систем. Элементы и подсистемы. Установление границ системы. Цели и задачи системы. Структура системы. Свойства систем: структурные, динамические. Инерционность систем. Двойственность свойств сложных систем. Оценка свойств систем. Сложность систем. Особенности сложных систем. Проблема анализа сложной системы. Алгоритм анализа. Декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей. Алгоритм декомпозиции. Применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева. Агрегирование систем. 2.2 Этапы системного анализа. Разработки методики системного анализа. Формулировка проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Разработка алгоритма проведения системного анализа. Реализация результатов системных исследований. Применение методов системного анализа к исследованию социальных и экономических систем. Применение методов системного анализа в управлении. Системный анализ управления проектами. Перспективы развития системного анализа. 2.3 Информационное обеспечение системного анализа

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Роль информации в решении системных проблем. Тип информационной среды: определенность, риск, неопределенность, нечеткость. Количество информации как мера организованности системы и мера уменьшения разнообразия. Влияние информации на живучесть системы. Факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений в системе. Оптимальное дозирование управляющих воздействий. Закон необходимости разнообразия У. Эшби.
3	Системное моделирование 3.1 Моделирование как способ существования сознания. Роль моделирования в исследовании систем. Общие свойства моделей. Типы моделей. Соотношение эксперимента и модели. Теоретико-множественные отношения как базис количественного описания моделей. Принципы отбора, используемые при моделировании на разных уровнях организации систем. Физические и критериальные ограничения. Механизмы поддержки равновесия в системах: энтропийный, гомеостатический, морфогенетический. Роль обратной связи и информации в поддержании стабильности систем. Моделирование поведения систем различных типов. Кибернетические системы. Модели без управления. Оптимизационные системы. Модели анализа конфликтных ситуаций. Взаимосвязь модели структуры, модели программы и модели поведения. Методы описания поведения систем: структурно-параметрические, функционально-операторные, информационные, целевого управления. 3.2. Принятие решений в сложных Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений. Подходы к принятию решений. Структура процесса принятия решений. Формализация задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов. Типы критериев принятия решений в системах. Виды оценок, используемых при определении значений критериев. Меры информации, применяемые при различных типах исходов.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие в 3-х частях Саркисян Р.Е М.: МИИТ , 2008	НТБ РУТ МИИТ
2	Системный анализ и принятие решений. Учебное пособие Бендерская Е.Н., Колесников Д.Н., Пахомова В.И. и др СПб.: СПб. ГТУ , 2010	НТБ РУТ МИИТ
3	Машинная имитация и эксперименты с моделями систем массового обслуживания в среде GPSS:Методические указания Саркисян Р.Е М.: МИИТ	НТБ РУТ МИИТ
4	Аналитическое и имитационное моделирование процессов и систем массового обслуживания: Учебное пособие Саркисян Р.Е М.: МИИТ , 2009	НТБ РУТ МИИТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Microsoft Windows;

3. Microsoft Office;

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий,

могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп,

WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Экономика,
организация производства и
менеджмент»

В.М. Моргунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УИТ

В.Н. Тарасова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин

С.В. Володин