

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	Сем. №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	<p>Принципы теории систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>учет последствий решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Системы и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Системное моделирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование как способ существования сознания; - роль моделирования в исследовании систем;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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	<p>Принципы теории систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, системных 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	<p>Системы и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - декомпозиция и агрегирование систем; - подходы к определению системы; - способы описания и характерные признаки систем;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Системное моделирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Принципы теории систем 1.1. История развития теории систем.</p> <p>Вклад Л. Берталанфи, 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.</p> <p>1.2 Основные идеи системного анализа</p> <p>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.</p>
2	<p>Системы и их свойства 2.1 Декомпозиция и агрегирование систем</p> <p>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.</p> <p>2.2 Этапы системного анализа.</p> <p>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</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	<p>исследованию социальных и экономических систем. Применение методов системного анализа в управлении. Системный анализ управления проектами. Перспективы развития системного анализа.</p> <p>2.3 Информационное обеспечение системного анализа</p> <p>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.</p>
3	<p>Системное моделирование</p> <p>3.1 Моделирование как способ существования сознания.</p> <p>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.</p> <p>3.2. Принятие решений в сложных</p> <p>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.</p>
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