

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 магистратуры
по направлению подготовки
27.04.02 Управление качеством,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Функционально-структурный и процессный анализ комплексов
транспортного строительства**

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в транспортном
строительстве

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: 581797
Подписал: заведующий кафедрой Гуськова Марина
Федоровна
Дата: 15.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Функционально-структурный и процессный анализ комплексов транспортного строительства» является: ознакомление магистров с методами функционально – структурного и процессного анализа объектов транспортного и строительного комплекса, а также компьютерными системами поддержки концептуального проектирования новых конкурентоспособных технических решений.

В процессе изучения дисциплины ставятся и решаются следующие задачи:

1. Дать магистрам теоретические знания в области методов функционально – структурного и процессного анализа технологий и объектов транспортного и строительного комплекса.

2. Обучить магистров технологии исследовательского проектирования новых конкурентоспособных технических решений с использованием информационных технологий.

3. Обучить магистров вопросам применения методов и информационных технологий функционально – структурного и процессного анализа при решении задач проектирования новых технических и технологических решений в транспортной и строительной областях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации, прогнозировать динамику и тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем, пользоваться для этого формализованными моделями и методами;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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

Знать:

- цели и задачи проведения исследования, приоритеты решения задач;
- критерии оценки состояний системы, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- основные методы системного и функционального анализа, использовать

на практике умения и навыки организации исследовательских работ;

- основы управления проектами в области управления производством;
- применять методы функционального и системного анализа для решения практических задач проектирования объектов транспортной инфраструктуры.

Уметь:

- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в деятельности предприятия;
- вырабатывать на основе системного подхода стратегию действий предприятия;
- формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач;
- выбирать и создавать критерии оценки в области экономики качества;
- решать задачи выбора рациональных решений управления производственными процессами;
- решать задачи управления качеством объектов различной природы.
- осуществлять системный и функциональный анализ производства;
- осуществлять выбор решений по оценке и обработке производственных рисков.

Владеть:

- навыками построения сценариев реализации стратегии предприятия в отрасли транспорта и строительства;
- навыками определения возможных рисков в деятельности предприятия и предложения путей их устранения;
- методами системного и функционального анализа деятельности предприятия;
- методами выбора оптимальных решений по обеспечению эффективности производственных бизнес-процессов;
- способностью применять аналитические и экспертные методы для анализа процессов в технических системах;
- математическим инструментарием для системного и процессного анализа, принятия решений в области управления техническими рисками.

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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	40
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	24	24

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 104 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	Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса Рассматриваемые вопросы: Основные инвариантные понятия техники. - Технический объект и технология. - Иерархия описания технических объектов. - Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. - Окружающая среда технического объекта. - Список требований. Построение конструктивной функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса. - Построение потоковой функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса. - Описание физического принципа действия объектов транспортного и строительного комплекса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Законы строения и развития техники. Рассматриваемые вопросы: - Критерии развития технических объектов. - Критерии развития, показатели качества и список недостатков объектов транспортного и строительного комплекса. - Функциональные, технологические, экономические, антропологические критерии развития объектов транспортного и строительного комплекса. - Законы строения объектов транспортного и строительного комплекса. Законы развития объектов транспортного и строительного комплекса (стадийного развития технических объектов(ТО), прогрессивной эволюции ТО, изменения значений критериев эффективности на протяжении развития конструкции, сохранения старых структур ТО, возрастания сложности ТО, возврата к старым структурам ТО, диффузии инноваций, инновационно -технологических экономических укладов).
3	Постановка и анализ задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. Рассматриваемые вопросы: - Предварительная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. - Уточненная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. - Методы исследовательского проектирования.
4	Эвристические методы решения изобретательской задачи. Рассматриваемые вопросы: - Особенности различных методов мозговой атаки. Эвристический прием. Межотраслевой фонд эвристических приемов. - Постановка изобретательской задачи и ее решение. Индивидуальный фонд эвристических приемов. Диалектика изобретательства. - Матрица устранения технических противоречий. Вепольный анализ творческих решений. - Стандартные решения в изобретательстве. Морфологическая комбинаторика. - Постановка задачи и построение конструктивно- функциональной структуры. - Составление морфологических таблиц.
5	Методы выбора наиболее эффективных технических решений. Рассматриваемые вопросы: - Процедуры и алгоритмы выбора наиболее эффективных технических решений. Элементарные физические операции. - Построение потоковых структур преобразования вещества, энергии и сигналов в проектируемых ТО. - Синтез физических и технических принципов действия ТО. - Автоматизированные системы исследовательского проектирования. - Методика автоматизированного кластерного анализа морфологического множества.
6	Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований. Рассматриваемые вопросы: - Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД. - Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков. - Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации. - Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.
7	Компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования. Рассматриваемые вопросы: - Аналитические компьютерные системы обработки научно-исследовательской информации. - Формализация и компьютерная реализация творческих процедур исследовательского

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	проектирования. - Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: устранения технических противоречий в совершенствуемых системах; комбинаторного изобретательства. - Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: поиска применения новшествам; поиска новых актуальных потребностей; генерации гирлянды ассоциаций; мозгового штурма.
8	Использование методов искусственного интеллекта Рассматриваемые вопросы: - Структура и принципы разработки базы знаний экспертной системы прогнозирования новых технических решений. - Исследовательские сценарии экспертной системы для поддержки изобретательства. Структура и принципы разработки базы знаний интеллектуальной системы. - Процедуры поиска новых технических решений с использованием интеллектуальной системы. - Структура баз данных и баз знаний интеллектуальной системы синтеза. - Виды целевых функций оценки и отбора эффективных решений в процессе синтеза. - Использование экспертных знаний о способах устранения технических противоречий. - Методы интеллектуального эвристического, структурно-логического и эволюционного синтеза инноваций.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса. Основные инвариантные понятия техники. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Окружающая среда технического объекта. Список требований. Построение конструктивной функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса. Построение потоковой функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса. Описание физического принципа действия объектов транспортного и строительного комплекса.
2	Законы строения и развития техники. Критерии развития технических объектов. Критерии развития, показатели качества и список недостатков объектов транспортного и строительного комплекса. Функциональные, технологические, экономические, антропологические критерии развития объектов транспортного и строительного комплекса. Законы строения объектов транспортного и строительного комплекса. Законы развития объектов транспортного и строительного комплекса (стадийного развития технических объектов(ТО), прогрессивной эволюции ТО, изменения значений критериев эффективности на протяжении развития конструкции, сохранения старых структур ТО, возрастания сложности ТО, возврата к старым структурам ТО, диффузии инноваций, инновационно -технологических экономических укладов).
3	Постановка и анализ задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. Предварительная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. Уточненная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. Методы исследовательского проектирования

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Эвристические методы решения изобретательской задачи Особенности различных методов мозговой атаки. Эвристический прием. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Постановка изобретательской задачи и ее решение. Индивидуальный фонд эвристических приемов. Диалектика изобретательства. Матрица устранения технических противоречий. Вепольный анализ творческих решений. Стандартные решения в изобретательстве. Морфологическая комбинаторика. Постановка задачи и построение конструктивно- функциональной структуры. Составление морфологических таблиц.
5	Методы выбора наиболее эффективных технических решений. Процедуры и алгоритмы выбора наиболее эффективных технических решений. Элементарные физические операции. Построение потоковых структур преобразования вещества, энергии и сигналов в проектируемых ТО. Синтез физических и технических принципов действия ТО. Автоматизированные системы исследовательского проектирования. Методика автоматизированного кластерного анализа морфологического множества. Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований. Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД. Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков. Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации. Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.
6	Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований. Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД. Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков. Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации. Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.
7	Компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования. Аналитические компьютерные системы обработки научно-исследовательской информации. Формализация и компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования. Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: устранения технических противоречий в совершенствуемых системах; комбинаторного изобретательства. Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: поиска применения новшествам; поиска новых актуальных потребностей; генерации гирлянды ассоциаций; мозгового штурма.
8	Использование методов искусственного интеллекта Структура и принципы разработки базы знаний экспертной системы прогнозирования новых технических решений. Исследовательские сценарии экспертной системы для поддержки изобретательства. Структура и принципы разработки базы знаний интеллектуальной системы. Процедуры поиска новых технических решений с использованием интеллектуальной системы. Структура баз данных и баз знаний интеллектуальной системы синтеза. Виды целевых функций оценки и отбора эффективных решений в процессе синтеза. Использование экспертных знаний о способах устранения технических противоречий. Методы интеллектуального эвристического, структурно-логического и эволюционного синтеза инноваций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
----------	----------------------------

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим работам.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Этапы возникновения, становления и развития функционально-структурного анализа в России и за рубежом. Проблемы применения.
2. Особенности использования функционально-структурного анализа применительно к недетерминированным системам.
3. Факторы, влияющие на эффективность функционирования организационных структур объектов транспортного и строительного комплекса .
4. Проблемы эффективного функционирования систем транспортного и строительного комплекса.
5. Особенности технологии сбора, анализа и оценки информации при проведении функционально-стоимостного анализа объектов транспортного и строительного комплекса.
6. Методические основы построения функционально-структурных и процессных моделей экономических систем транспортного и строительного комплекса.
7. Различные методики проведения, анализа, оценки и использования результатов функционально-структурного анализа объектов транспортного и строительного комплекса.
8. Проблемы организации функционально-структурного анализа объектов транспортного и строительного комплекса анализа сегодня.
9. Проблемы внедрения результатов функционально-структурного анализа в организациях транспортного и строительного комплекса.
10. Функционально-системный анализ как инструмент управления производственно-хозяйственной деятельностью организации объектов транспортного и строительного комплекса.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системный анализ в управлении качеством : учебное пособие / А. В. Амельченко. — Санкт-Петербург : СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-7629-2819-9.	https://e.lanbook.com/book/238451
2	Системный анализ в инженерных исследованиях : учебное пособие / В. Т. Бобронников. — Москва : МАИ, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-4316-0504-8.	https://e.lanbook.com/book/298568
3	Адаптивный структурный анализ сигналов интеллектуальной электроэнергетики : учебное пособие / В. И. Антонов, М. И. Александрова, Н. Г. Иванов [и др.] ; под редакцией Ю. Я. Лямеца. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-7677-3767-3.	https://e.lanbook.com/book/438788
4	Лапшина, М. Л. Экспертные системы и теория принятия решений : учебное пособие / М. Л. Лапшина. — Воронеж : ВГЛУ, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-7994-0913-5.	https://e.lanbook.com/book/225296
5	Разработка и принятие управленческих решений : учебно-методическое пособие / Н. А. Чащегорова, С. М. Абрамов, Н. В. Зотеева. — Екатеринбург : УГТУ, 2023. — 88 с.	https://e.lanbook.com/book/453635

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

Информационно-справочные и поисковые системы: Internet Explorer, Yandex, Rambler, Mail, Opera1.

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

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

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система Znanium (<https://znanium.ru>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

Научно-электронная библиотека Elibrary (<http://elibrary.ru/>).

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

Windows 7, Microsoft Office 2013

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 1 семестре.

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

А.А. Рогов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова