

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
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: 18.06.2026

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.

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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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. 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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
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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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
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 : УГГУ, 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