

**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 объектов  
транспортного и строительного комплекса**

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в производственно-  
технологических системах

Форма обучения: Очно-заочная

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: 11.09.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса» 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;

**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):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

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 96 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>Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основные инвариантные понятия техники.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технический объект и технология.</li> <li>- Иерархия описания технических объектов.</li> <li>- Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений.</li> <li>- Окружающая среда технического объекта.</li> <li>- Список требований. Построение конструктивной функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса.</li> <li>- Построение потоковой функциональной структуры объектов транспортного и строительного комплекса.</li> <li>- Описание физического принципа действия объектов транспортного и строительного комплекса.</li> </ul>
2	<p>Законы строения и развития техники.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Критерии развития технических объектов.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Критерии развития, показатели качества и список недостатков объектов транспортного и строительного комплекса.</li> <li>- Функциональные, технологические, экономические, антропологические критерии развития объектов транспортного и строительного комплекса.</li> <li>- 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).</li> </ul>
3	<p><b>Постановка и анализ задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предварительная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем.</li> <li>- Уточненная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем.</li> <li>- Методы исследовательского проектирования.</li> </ul>
4	<p><b>Эвристические методы решения изобретательской задачи.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности различных методов мозговой атаки. Эвристический прием. Межотраслевой фонд эвристических приемов.</li> <li>- Постановка изобретательской задачи и ее решение. Индивидуальный фонд эвристических приемов. Диалектика изобретательства.</li> <li>Матрица устранения технических противоречий. Вепольный анализ творческих решений.</li> <li>- Стандартные решения в изобретательстве. Морфологическая комбинаторика.</li> <li>- Постановка задачи и построение конструктивно- функциональной структуры.</li> <li>- Составление морфологических таблиц.</li> </ul>
5	<p><b>Методы выбора наиболее эффективных технических решений.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Процедуры и алгоритмы выбора наиболее эффективных технических решений. Элементарные физические операции.</li> <li>- Построение потоковых структур преобразования вещества, энергии и сигналов в проектируемых ТО.</li> <li>- Синтез физических и технических принципов действия ТО.</li> <li>- Автоматизированные системы исследовательского проектирования.</li> <li>- Методика автоматизированного кластерного анализа морфологического множества.</li> </ul>
6	<p><b>Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД.</li> <li>- Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков.</li> <li>- Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации.</li> <li>- Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.</li> </ul>
7	<p><b>Компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналитические компьютерные системы обработки научно-исследовательской информации.</li> <li>- Формализация и компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования.</li> <li>- Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: устранения технических противоречий в совершенствуемых системах; комбинаторного изобретательства.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: поиска применения новшествам; поиска новых актуальных потребностей; генерации гирлянды ассоциаций; мозгового штурма.
8	<p><b>Использование методов искусственного интеллекта</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура и принципы разработки базы знаний экспертной системы прогнозирования новых технических решений.</li> <li>- Исследовательские сценарии экспертной системы для поддержки изобретательства. Структура и принципы разработки базы знаний интеллектуальной системы.</li> <li>- Процедуры поиска новых технических решений с использованием интеллектуальной системы.</li> <li>- Структура баз данных и баз знаний интеллектуальной системы синтеза.</li> <li>- Виды целевых функций оценки и отбора эффективных решений в процессе синтеза.</li> <li>- Использование экспертных знаний о способах устранения технических противоречий.</li> <li>- Методы интеллектуального эвристического, структурно-логического и эволюционного синтеза инноваций.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса.</b></p> <p>Основные инвариантные понятия техники.</p> <p>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.</p>
2	<p><b>Законы строения и развития техники.</b></p> <p>Критерии развития технических объектов.</p> <p>Критерии развития, показатели качества и список недостатков объектов транспортного и строительного комплекса. Функциональные, технологические, экономические, антропологические критерии развития объектов транспортного и строительного комплекса.</p> <p>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).</p>
3	<p><b>Постановка и анализ задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем.</b></p> <p>Предварительная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем. Уточненная постановка задачи исследовательского (концептуального) проектирования новых технических и организационных систем.</p> <p>Методы исследовательского проектирования</p>
4	<p><b>Эвристические методы решения изобретательской задачи</b></p> <p>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</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	противоречий. Вепольный анализ творческих решений. Стандартные решения в изобретательстве. Морфологическая комбинаторика. Постановка задачи и построение конструктивно- функциональной структуры. Составление морфологических таблиц.
5	<p><b>Методы выбора наиболее эффективных технических решений.</b></p> <p>Процедуры и алгоритмы выбора наиболее эффективных технических решений. Элементарные физические операции.</p> <p>Построение потоковых структур преобразования вещества, энергии и сигналов в проектируемых ТО.</p> <p>Синтез физических и технических принципов действия ТО.</p> <p>Автоматизированные системы исследовательского проектирования.</p> <p>Методика автоматизированного кластерного анализа морфологического множества.</p> <p>Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований.</p> <p>Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД.</p> <p>Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков.</p> <p>Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации.</p> <p>Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.</p>
6	<p><b>Выбора инновационных технических решений на основе патентных исследований.</b></p> <p>Фонд физико-технических эффектов. Автоматизация синтеза Физических принципов действия (ФПД) по заданной физической операции. Морфологический синтез ФПД.</p> <p>Патентные исследования с использованием Международных баз данных изобретений, полезных моделей и товарных знаков.</p> <p>Виды и цели патентных исследований. Международные базы данных патентной информации.</p> <p>Аналитические компьютерные системы обработки патентной информации.</p>
7	<p><b>Компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования.</b></p> <p>Аналитические компьютерные системы обработки научно-исследовательской информации.</p> <p>Формализация и компьютерная реализация творческих процедур исследовательского проектирования.</p> <p>Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: устранения технических противоречий в совершенствуемых системах; комбинаторного изобретательства.</p> <p>Формализация и компьютерная реализация творческих процедур: поиска применения новшествам; поиска новых актуальных потребностей; генерации гирлянды ассоциаций; мозгового штурма.</p>
8	<p><b>Использование методов искусственного интеллекта</b></p> <p>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.</p> <p>Процедуры поиска новых технических решений с использованием интеллектуальной системы.</p> <p>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.</p>

#### 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	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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/238451">https://e.lanbook.com/book/238451</a>

2	Системный анализ в инженерных исследованиях : учебное пособие / В. Т. Бобронников. — Москва : МАИ, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-4316-0504-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/298568">https://e.lanbook.com/book/298568</a>
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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/438788">https://e.lanbook.com/book/438788</a>

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, Opera 1.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Менеджмент качества»

А.А. Рогов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова