

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
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические методы проектирования систем

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии на транспорте

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 22.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель изучения дисциплины – являются получение студентами знаний по современным математическим методам и информационным системам на железнодорожном транспорте и формирование у студентов в систематизированной форме понятий об их роли на железнодорожном транспорте для следующих типов задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

научно-исследовательская деятельность:

- изучение математических методов и научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Проектная деятельность:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования.
- проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-11 - Способен создавать модели транспортных процессов и объектов при решении задач автоматизации.

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

Уметь:

- проводить моделирование процессов и систем;

- проводить предпроектное обследование объекта;
- реализовывать результаты рабочего проектирования.

Знать:

- цели и задачи моделирования процессов и систем;
- способы проведения предпроектного обследования объекта;
- методы системного анализа предметной области;
- основные задачи рабочего проектирования.

Владеть:

- способами моделирования процессов и систем;
- методикой проведения системного анализа предметной области и взаимосвязей подсистем;
- способами проведения рабочего проектирования.

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	30	30

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 84 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>Понятие о проектировании информационных систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- особенности задач принятия решений при проектировании. Основные этапы, подэтапы и модели жизненного цикла информационных систем;- основные принципы системного подхода;- понятие о методологии исследования операций (постановка задачи, построение модели, поиск решения, корректировка модели, реализация).
2	<p>Безошибочность данных. Анализ безошибочности данных методом информационных цепей (ИЦ).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- модели информационных процессов для оценки безошибочности данных;- безошибочность данных на выходе ИЦ, не содержащих операций обобщения;- безошибочность данных на выходе ИЦ с операциями обобщения;- безошибочность данных при резервной обработке.
3	<p>Надежность программного обеспечения ИС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- факторы, влияющие на надежность ПО;- виды ошибок ПО;- методы отладки ПО.
4	<p>Количественные характеристики надежности программного обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- типовая задача оценки надежности ПО; расчёт вероятности безотказной работы;- эмпирические модели оценки надёжности ПО;- преимущества и недостатки эмпирических моделей;- модель фирмы IBM;- модель Холстеда;- простая интуитивная модель.
5	<p>Методы оценки количества ошибок в программах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- модель Шумана;- модель Миллса;- модель Муса.
6	<p>Расчет вероятности безошибочного функционирования сложного программного комплекса.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- оценка вероятности безотказной работы модулей;- создание эквивалентных структурных схем надёжности;- анализ итоговой структурной схемы надёжности.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Анализ взаимного влияния параметров ИС. Рассматриваемые вопросы: - определение законов распределения параметров ИС; - анализ условных законов распределения параметров ИС; - установление функциональной либо статистической зависимостей между параметрами ИС.
8	Общая постановка оптимальной задачи при проектировании информационных систем. Рассматриваемые вопросы: - основная задача линейного программирования; - ОДР.
9	Основная задача линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - симплекс метод решения задачи линейного программирования; - алгоритмы поиска опорного и оптимального решения.
10	Транспортная задача. Рассматриваемые вопросы: - линейная ТЗ; - ТЗ по критерию минимума общего времени; - методы решения линейной ТЗ.
11	Качественная оценка параметров ИС с привлечением экспертов Рассматриваемые вопросы: - метод парных сравнений; - метод последовательных сравнений.
12	Проблемы учёта значимости мнений экспертов при оценке качества параметров ИС. Рассматриваемые вопросы: - ранжирование экспертных оценок; - оценка согласованности мнений экспертов; - учёт компетенций экспертов при оценке качества параметров ИС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Особенности задач принятия решений при проектировании. В результате студент получает навыки: - понимания основных этапов, подэтапов и модели жизненного цикла информационных систем; - применения основных принципов системного подхода; - применения методологии исследования операций (постановка задачи, построение модели, поиск решения, корректировка модели, реализация.
2	ОЦЕНКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОШИБОЧНОСТИ ДАННЫХ. В результате студент получает навыки: - вычисления вероятностей наличия ошибок на выходе последовательных информационных цепей; - вычисления вероятностей наличия ошибок на выходе параллельных информационных цепей; - сравнения информационных цепей по безошибочности данных при различных способах контроля; - выбора оптимальной кратности резервирования обработки информации.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	<p>ОЦЕНКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОШИБОЧНОСТИ ДАННЫХ.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки безошибочности данных ИЦ типового ТППД; - оценки влияния параметров ИЦ типового ТППД на безошибочность данных.
4	<p>ОЦЕНКА ВРЕМЕННЫХ СВОЙСТВ ДАННЫХ.</p> <p>В результате студент получает навыки применения методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки оперативности перерабатываемых данных; - исследования ТППД в ИС железнодорожного транспорта; - оценки занятости маневрового диспетчера сортировочной станции.
5	<p>АНАЛИЗ ЗАЩИЩЁННОСТИ ДАННЫХ.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шифрования методом подстановки; - оценки вероятности раскрытия сообщения зашифрованного методом подстановки; - оценки вероятности раскрытия сообщения зашифрованного методом подстановки при неизвестной длине ключа; - оценки вероятности взлома при различных типовых схемах обеспечения защищённости данных.
6	<p>Расчёт характеристик надёжности информационной системы при хранении информации.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа факторов, влияющих на надёжность хранения информации в ИС; - решения задач по расчету надёжности ИС при хранении информации.
7	<p>Надёжность программного обеспечения.</p> <p>В результате студент получает навыки оценки количества ошибок в ПО с использованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмпирических моделей; - модели Шумана; - модели Миллса; - модели Муса.
8	<p>Экспертные оценки.</p> <p>В результате студент получает навыки проведения обработки экспертных оценок методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - парных сравнений; - последовательных сравнений; - ранжирования.
9	<p>Общая постановка оптимальной задачи при проектировании информационных систем.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построения ограничений и целевой функции при линейном характере ограничений; - анализа ОДР; - применения симплекс-метода решения ОЗЛП.
10	<p>Транспортная задача.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировки линейной ТЗ; - создания начального плана; - применения метода потенциалов.
11	<p>Задачи принятия решений, сводящиеся к задачам транспортного типа.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировки ТЗ по критерию минимума общего времени; - формулировки ТЗ с фиксированными доплатами; - применения MS Excel для решения задач транспортного типа.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
12	<p>Определение качественного состава экспертной группы. Оценка степени согласованности мнений экспертов. Оценка компетентности экспертов.</p> <p>В результате студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки компетентность экспертов по коэффициентам информированности и аргументированности по решаемой проблеме; - уточнения весов факторов с учётом уровня компетентности экспертов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сотников, А. Д. Управление развитием информационных систем и интеграция бизнес-процессов: лабораторный практикум : учебное пособие / А. Д. Сотников. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/279575 (дата обращения: 19.02.2026).
2	Исаев Г.Н. Теоретико-методологические основы качества информационных систем:.- М.:ИНФРА-М, 2017.- 339 с.	https://files.student-it.ru/previewfile/404 — Текст: электронный (дата обращения: 21.10.2025)
3	Лецкий, Э.К. Проектирование информационных систем на железнодорожном транспорте : учебник / Э. К. Лецкий, З. А. Крепкая, И.В. Маркова, С.А. Кинаш, В. И. Панкратов. — Москва : Издательство "Маршрут", 2003. — 408 с. — 5-89035-121-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.	https://umczt.ru/books/1210/155710/ (дата обращения 21.10.2025).
4	Качество информации в системах управления: Учеб. пособие. Ч.3. Качество функционирования информационных систем / Г.В. Дружинин, И.В. Сергеева; МИИТ. Каф.	https://library.miit.ru/miitpublishing/01-32080.pdf (дата обращения: 21.10.2025).

	Автоматизированные системы управления.М.: МИИТ, 2005. - 111 с.	
--	--	--

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

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (library.miit.ru);

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (e.lanbook.com).

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

Пакет Microsoft Office – лицензионное ПО;

Пакет Foxit Reader для работы с файлами формата pdf – свободно распространяемое ПО;

Пакет Microsoft Visual Studio 2019 – свободно распространяемое ПО.

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:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Э.К. Лецкий

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова