

**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: 09.04.2024

## 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 видов 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 1
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"> <li>- особенности задач принятия решений при проектировании. Основные этапы, подэтапы и модели жизненного цикла информационных систем;</li> <li>- основные принципы системного подхода;</li> <li>- понятие о методологии исследования операций (постановка задачи, построение модели, поиск решения, корректировка модели, реализация).</li> </ul>
2	<p>Безошибочность данных. Анализ безошибочности данных методом информационных цепей (ИЦ).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели информационных процессов для оценки безошибочности данных;</li> <li>- безошибочность данных на выходе ИЦ, не содержащих операций обобщения;</li> <li>- безошибочность данных на выходе ИЦ с операциями обобщения;</li> <li>- безошибочность данных при резервной обработке.</li> </ul>
3	<p>Надежность программного обеспечения ИС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы, влияющие на надежность ПО;</li> <li>- виды ошибок ПО;</li> <li>- методы отладки ПО.</li> </ul>
4	<p>Количественные характеристики надежности программного обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовая задача оценки надежности ПО; расчёт вероятности безотказной работы;</li> <li>- эмпирические модели оценки надёжности ПО;</li> <li>- преимущества и недостатки эмпирических моделей;</li> <li>- модель фирмы ИВМ;</li> <li>- модель Холстеда;</li> <li>- простая интуитивная модель.</li> </ul>
5	<p>Методы оценки количества ошибок в программах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель Шумана;</li> <li>- модель Миллса;</li> <li>- модель Муса.</li> </ul>
6	<p>Расчет вероятности безошибочного функционирования сложного программного комплекса.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка вероятности безотказной работы модулей;</li> <li>- создание эквивалентных структурных схем надёжности;</li> <li>- анализ итоговой структурной схемы надёжности.</li> </ul>

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

№ 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"> <li>- оценки компетентность экспертов по коэффициентам информированности и аргументированности по решаемой проблеме;</li> <li>- уточнения весов факторов с учётом уровня компетентности экспертов.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим 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	<p>Васильев Р.Б. Управление развитием информационных систем: учебник / Васильев Р.Б., Калянов Г.Н., Левочкина Г.А., Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 507 с. - ISBN 978-5-4497-0561-7.</p>	<p><a href="http://www.iprbookshop.ru/94864.html">http://www.iprbookshop.ru/94864.html</a> — Текст: электронный (дата обращения: 27.02.2022 — Режим доступа: для авториз. пользователей)</p>
2	<p>Исаев Г.Н. Теоретико-методологические основы качества информационных систем.-М.:ИНФРА-М, 2017.- 339 с.</p>	<p><a href="https://files.student-it.ru/previewfile/404">https://files.student-it.ru/previewfile/404</a> — Текст: электронный (дата обращения: 27.02.2022)</p>

3	Проектирование информационных систем на железнодорожном транспорте : учебник для вузов ж.-д. транспорта / Э.К. Лецкий, З.А. Крепкая, И.В. Маркова и др. ; Под ред. Э.К. Лецкого. - М. : Маршрут, 2003. - 408 с. ISBN 5-89035-121-4	НТБ МИИТ <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-35671.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-35671.pdf</a>
4	Дружинин, Г.В. Качество информации в системах управления. Часть 1. Безошибочность данных. / Г.В. Дружинин, И.В. Сергеева. Учебное пособие. Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 2003. – 93 с.	<a href="https://www.studmed.ru/druzhinin-g-v-sergeeva-i-v-kachestvo-informacii_f865f1d00e9.html">https://www.studmed.ru/druzhinin-g-v-sergeeva-i-v-kachestvo-informacii_f865f1d00e9.html</a> — Текст: электронный (дата обращения: 11.08.2022)

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

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ([window.edu.ru](http://window.edu.ru));

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([elibrary.ru](http://elibrary.ru));

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ([library.miit.ru](http://library.miit.ru));

ЭИОС РУТ (МИИТ);

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ ([e.lanbook.com](http://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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

Н.М. Нечитайло

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова