

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)

Теория информационных процессов и 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).

Целью освоения учебной дисциплины "Теория информационных процессов и систем" является освоение приемов построения математических моделей и оценивания характеристик информационных процессов и систем.

Задачи дисциплины:

- дать знания в области терминологии, структуры, классификации, характеристик информационных систем (ИС);
- освоить приемы построения моделей информационных процессов и систем на основе теории марковских случайных процессов;
- освоить приемы построения моделей информационных систем на основе теории массового обслуживания;
- освоить приемы построения моделей информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.

Основными типами задач профессиональной деятельности при этом являются:

- проектно-конструкторская деятельность;
- научно-исследовательская деятельность.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач:

Проектно-конструкторская деятельность:

- обоснования целесообразности разработки информационных систем, подтверждение, подтверждение достижения требуемых значений показателей качества информационных систем.

Научно-исследовательская деятельность:

- математическое моделирование информационных процессов и систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-8 - Способен проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, формировать требования к объекту проектирования.

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

Уметь:

-строить математические модели, предназначенные для оценки временных и нагрузочных характеристик информационных процессов и систем;

- интерпретировать результаты моделирования и делать выводы о свойствах реального объекта;

- выбирать и применять адекватные математические методы для решения задач анализа и синтеза информационных систем.

Знать:

-математический аппарат, используемый при построении моделей информационных процессов и систем;

- критерии и методы оценки эффективности и целесообразности проектных решений;

- основные понятия и категории теории информационных процессов и систем: информация, энтропия, система, структура, состояние, модель.

Владеть:

-приемами выбора вида модели при оценке временных и нагрузочных характеристик информационных процессов и систем;

- навыками применения математического аппарата для описания и анализа информационных процессов;

- навыками применения методологий структурного анализа (например, DFD, IDEF0) для описания бизнес-процессов.

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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 80 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	Вводная лекция Рассматриваемые вопросы: - цели и задачи дисциплины, основные понятия (информационный процесс, информационная система (ИС)); - цифровизация, инфраструктура информатизации и пр.; - классификация ИС (по признакам тип инфраструктуры и режимы применения); - характеристики информационных процессов и систем, виды моделей расчета временных характеристик.
2	Модели информационных процессов на основе теории марковских случайных процессов с дискретным временем (цепей Маркова) Рассматриваемые вопросы: -определение марковского процесса, граф состояний, классификация состояний; - вычисление вероятностей состояний через k шагов (уравнение Чепмена-Колмогорова); - расчет вероятностей состояний в стационарном режиме.
3	Расчет функций распределения вероятностей длительности информационного процесса с использованием моделей цепей Маркова Рассматриваемые вопросы: -примеры построения моделей и расчета функций распределения вероятностей длительности информационного процесса.
4	Модели информационных процессов на основе теории марковских процессов с непрерывным временем Рассматриваемые вопросы: -система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний марковского процесса с непрерывным временем (вывод, правила записи, операторный метод решения); -расчет вероятностей состояний в стационарном режиме.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Расчет функций распределения вероятностей длительности информационного процесса с использованием теории марковских процессов с непрерывным временем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -примеры построения моделей информационных процессов и расчета функций распределения длительности на основе теории марковских процессов с непрерывным временем .
6	<p>Модели информационных систем на основе теории массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основны понятия теории массового обслуживания; - классификация систем массового обслуживания; -марковские системы массового обслуживания, характеристики систем массового обслуживания.
7	<p>Модели потоков событий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятие о случайных потоках событий, способы описания случайных потоков событий; -модели случайных потоков (простейший поток, рекуррентный поток. Поток Эрланга).
8	<p>Математические основы расчета характеристик систем массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулы Литтла; -схема «гибели и размножения» (расчет вероятностей состояний в стационарном режиме, достаточные условия наличия стационарного режима).
9	<p>Модели информационных систем на основе теории одноканальных систем массового обслуживания (СМО) с бесконечной очередью</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -графическая модель в терминах теории массового обслуживания (ТМО), граф состояний, условия существования стационарного режима, расчет основных характеристик.
10	<p>Модели информационных систем на основе теории m-канальных СМО с бесконечной очередью</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, условия существования стационарного режима, расчет основных характеристик, задача определения наименьшего числа каналов обслуживания (при заданном ограничении на среднее время реакции).
11	<p>Модели информационных систем на основе теории m-канальных СМО с ограниченной очередью</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, расчет основных характеристик.
12	<p>Модели информационных систем на основе теории замкнутых СМО</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятие «замкнутая СМО», графическая модель в терминах ТМО, граф состояний, расчет среднего времени ожидания обслуживания.
13	<p>Модели информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -условные обозначения, типовые элементы логических схем.
14	<p>Расчет временных характеристик информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -расчеты временных характеристик для типовых схем; технологии применения аппарата логических схем.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Приемы реконфигурации моделей, построенных на основе логических схем Рассматриваемые вопросы: -примеры практически задач, включающих этап реконфигурации модели, построенной на основе аппарата логических схем.
16	Заключительная лекция Рассматриваемые вопросы: -сопоставление рассмотренных типов моделей, рекомендации к применению.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Особенности расчетов характеристик информационных процессов по вероятностным моделям. В ходе занятия студент отрабатывает умения рассчитывать вероятностные характеристики случайных величин и процессов, необходимые для освоения дисциплины (расчет вероятностей сложных событий, расчет моментов распределения случайных величин и пр).
2	Расчёт вероятностей состояний дискретного случайного процесса с дискретным временем В ходе занятия отрабатываются навыки расчетов вероятностей состояний на основе моделей типа графов состояний.
3	Построение моделей и расчёт функций распределения длительности информационных процессов на основе теории цепей Маркова В ходе занятий студент приобретает умения использовать аппарат цепей Маркова для анализа временных характеристик информационных процессов.
4	Построение моделей информационных процессов на основе теории марковских процессов с непрерывным временем В ходе занятий студент приобретает умения строить модели информационных процессов, представленные графами состояний с постоянными интенсивностями переходов между состояниями.
5	Расчет функций распределения длительности информационного процесса на основе теории марковских процессов с непрерывным временем В ходе занятия студент приобретает знания и умения вычисления функций распределения вероятностей длительности информационных процессов на основе решения системы дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний дискретных марковских процессов с непрерывным временем.
6	Расчет вероятностей состояний для модели «схема гибели и размножения» В ходе занятия студент приобретает умения проводить расчеты вероятностей состояний информационных систем в стационарном режиме функционирования.
7	Контрольная работа №1 Расчет временных характеристик информационных процессов на основе теории марковских случайных процессов
8	Расчет характеристик информационных систем (ИС) с использованием моделей одноканальных систем массового обслуживания (СМО) с неограниченной очередью В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	характеристики ИС на основе использования моделей одноканальных СМО с неограниченной очередью.
9	Расчет характеристик ИС с использованием моделей m-канальных СМО с неограниченной очередью В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования моделей m-канальных СМО с неограниченной очередью.
10	Расчет характеристик ИС с использованием моделей СМО с ограниченной очередью (СМО с отказами) В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования СМО с отказами.
11	Расчет характеристик ИС с использованием моделей замкнутых СМО В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать временные и нагрузочные характеристики ИС на основе использования моделей замкнутых СМО.
12	Контрольная работа №2 Расчет временных и нагрузочных характеристик информационных систем на основе применения моделей систем массового обслуживания
13	Построение логических схем информационных процессов и систем В ходе занятия студент приобретает умения строить модели информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.
14	Расчет характеристик информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем В ходе занятия студент приобретает умения рассчитывать характеристики информационных процессов и систем на основе аппарата логических схем.
15	Контрольная работа №3 Расчет временных и нагрузочных характеристик информационных систем на основе применения аппарата логических
16	Заключительное занятие. Анализ ошибок при выборе вида модели при анализе информационных процессов и систем В ходе занятия закрепляются навыки выбора вида модели при анализе характеристик информационных процессов и систем.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение материала из приведенного источника литературы.
2	Самостоятельное решение задач по заданным темам.
3	Подготовка к практическим занятиям.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

-Оценка максимального числа клиентских терминалов доступа к ресурсам информационно-аналитической системы.

-Определение необходимого числа процессорных устройств информационно-вычислительного центра (при ограничении на среднее время реакции на запросы пользователей).

-Расчет временных характеристик вычислительной системы коллективного пользования.

-Анализ информационных систем на основе теории m-канальных СМО с ограниченной очередью.

-Анализ технологии дистанционного приема и обработки заявок, поступающих в вычислительный центр.

-Анализ существующих информационных технологий и обоснование целесообразности разработки ИС.

-Системный анализ предметной области "Библиотечный фонд" и формирование требований к автоматизированной информационной системе.

-Сравнительный анализ методов принятия решений в условиях неопределенности для задачи управления рисками в информационной системе.

-Оптимизация информационного процесса обработки заявок в службе технической поддержки на основе методов теории очередей.

-Исследование эффективности алгоритмов сжатия информации для заданной предметной области.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / Р. К. Литвяк, О. И. Лозин, С. Н. Широбокова, С. П. Воробьев. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2022. — 71 с. — ISBN 978-5-9997-0806-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/292250 (дата обращения: 12.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Информационные технологии : учебник для вузов / Д. А. Бархатова, А. Ю. Морозова, П. С. Свицерская, Л. Б. Хегай ; под редакцией Н. И. Пак. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 208 с. — ISBN 978-5-507-52548-5. — Текст :	https://e.lanbook.com/book/469007 (дата обращения: 12.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
3	Расчеты систем и процессов при автоматизированном управлении и проектировании (на примерах железнодорожного транспорта): Учебное пособие в 3-х частях. Г.В. Дружинин, Е.Е. Лукина, В.И. Панкратов МИИТ, 1999, 131 с.	https://library.miit.ru/miitpublishing/99-09469.pdf
4	Информационные технологии на железнодорожном транспорте : учебное пособие / Л. И. Папиrowsкая, Д. Н. Франтасов, М. Н. Липатова, А. П. Долгинцев. — Самара : СамГУПС, 2019. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/161305 (дата обращения: 12.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Издательство «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

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

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

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

При выполнении курсовой работы программные средства могут потребоваться для расчетов характеристик информационных систем (пакет Matlab). При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий,

могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Лекционные аудитории оборудуются видеопроекционной аппаратурой, компьютерами, подключенными к Интернет и сети МИИТа.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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