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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Введение в системный анализ

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- фундаментальная подготовка в области теории случайных процессов;
- формирование у обучающегося компетенций в области системного анализа, необходимых при решении различных задач, возникающих в экономике, финансах, промышленности;
- знание постановки классических задач системного анализа.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях;
- приложение полученных знаний к прикладным задачам экономики, техники, финансов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе.

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

Знать:

- постановку классических задач системного анализа;
- основные понятия теорий случайных процессов.

Уметь:

- решать задачи с использованием методов системного анализа и теории случайных процессов;
- моделировать случайные величины и случайные процессы;
- решать стохастические дифференцированные уравнения.

Владеть:

- навыками выполнения аналитических работ по дисциплине;
- навыками планирования, организации и контроля работы в проекте.

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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 64 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	Основные представления о случайном процессе Рассматриваемые вопросы: - случайная величина, распределение и математическое ожидание. Условное математическое ожидание и его свойства; - вероятностное описание случайного процесса. Определение случайного процесса.
2	Основные представления о случайном процессе Рассматриваемые вопросы: - многомерные плотности вероятности; - основные свойства многомерных плотностей вероятности.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Основные представления о случайном процессе Рассматриваемые вопросы: - свойства корреляционных функций нестационарных и стационарных случайных процессов; - случайные процессы типа «белый шум».
4	Марковский случайный процесс Рассматриваемые вопросы: - понятие вероятности переходов. Однородный и стационарный марковские процессы; - классификация марковских процессов: непрерывно-значные марковские процессы, дискретные марковские процессы, марковские последовательности, цепи Маркова.
5	Марковский случайный процесс Рассматриваемые вопросы: - однородность марковской цепи. Применение производящих функций для исследования МЦ; - классификация состояний марковской цепи. Классификация состояний цепи Маркова по арифметическим свойствам вероятностей перехода.
6	Марковский случайный процесс Рассматриваемые вопросы: - асимптотическое поведение марковской цепи; - оптимальные стратегии в марковских цепях. Правила принятия решений; - случайные блуждания. Задача о разорении. Ожидаемая продолжительность игры.
7	Стохастические дифференциальные уравнения Рассматриваемые вопросы: - особенности приращения марковского процесса; - статистическая независимость локальных приращений марковского процесса. Непрерывные марковские процессы; - обобщенное уравнение Маркова. Обратное уравнение Колмогорова; - пример дифференциальных уравнений марковских процессов.
8	Стохастические дифференциальные уравнения Рассматриваемые вопросы: - стохастические интегралы. Мартингалы. Лемма Ито; - броуновское движение, определение и свойства: совместное распределение приращений, свойства мартингальности и марковости. Распределение максимума броуновского движения. Геометрическое броуновское движение. Броуновский мост.
9	Стохастические дифференциальные уравнения Рассматриваемые вопросы: - двусвязные и многосвязные марковские процессы. Дифференциальные уравнения двумерного и многомерного марковского процесса; - многомерное уравнение Фоккера-Планка- Колмогорова. Многомерная формула Ито.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные представления о случайном процессе В результате работы на практических занятиях студент на практических примерах учится моделировать случайные величины, находить распределение и математическое ожидание случайной величины, искать условное математическое ожидание и использовать его свойства, задавать вероятностное описание случайного процесса.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Основные представления о случайном процессе В результате работы на практическом занятии студент учится строить многомерные плотности вероятности, использовать основные свойства многомерных плотностей вероятности.
3	Основные представления о случайном процессе В результате работы на практических занятиях студент учится применять свойства корреляционных функций нестационарных и стационарных случайных процессов, рассматривать случайные процессы типа «белый шум».
4	Марковский случайный процесс В результате работы на практических занятиях студент на практических примерах учится находить вероятности переходов марковских цепей, классифицировать марковские процессы на непрерывно-значные марковские процессы, дискретные марковские процессы, марковские последовательности.
5	Марковский случайный процесс В результате работы на практических занятиях студент изучает цепи Маркова, применяет производящие функции для исследования МЦ, классифицирует состояния марковской цепи (в частности, по арифметическим свойствам вероятностей перехода).
6	Марковский случайный процесс В результате работы на практических занятиях студент учится определять асимптотическое поведение марковской цепи, находить оптимальные стратегии в марковских цепях, рассматривать случайные блуждания, задачу о разорении и вычислять ожидаемую продолжительность игры.
7	Стохастические дифференциальные уравнения В результате работы на практических занятиях студент на практических примерах учится исследовать приращения марковского процесса, ищет распределение суммы и разности случайных процессов, плотность вероятности приращения (в частности,локального приращения).
8	Стохастические дифференциальные уравнения В результате работы на практическом занятии студент учится показывать статистическую независимость локальных приращений марковского процесса, рассматривает процесс диффузии как предел дискретного случайного блуждания; вычислять кинетические коэффициенты марковского процесса в первом приближении, значение высших кинетических коэффициентов, рассматривает примеры кинетических коэффициентов ряда марковских процессов,стохастические интегралы, исследовать броуновское движение.
9	Стохастические дифференциальные уравнения В результате работы на практическом занятии студент учится решать задачи на совместное распределение приращений, находить распределение максимума броуновского движения, исследовать двусвязные и многосвязные марковские процессы, выписывать дифференциальные уравнения двумерного и многомерного марковского процесса.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала, решение задач.
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	Задачи и упражнения по теории вероятностей Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров М.: Издательский центр «Академия»; - 448 с., 2003, ISBN 5-7695-1054-4	https://djvu.online/file/CbKOTOODWC1Bu?ysclid=m3eem11qxg316859868
2	Статистический анализ временных рядов.Т. Андерсон М. Мир; - 751 с. , 2012, ISBN 978-5-458-26140-1	https://knigogid.ru/books/1239127-statisticheskiy-analiz-vremennyh-ryadov/toread
3	Теория случайных процессов в примерах и задачах Б.М. Миллер, А.Р. Панков М.: Физматлит; - 320с.; 2007, ISBN: 978-5-9221-0206-3	https://knigogid.ru/books/1737621-teoriya-sluchaynyh-processov-v-primerah-i-zadachah/toread

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru
(http://ibooks.ru/).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.

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 7 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» А.М. Филимонов

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ММСС С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А.Клычева