

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математическое моделирование систем и процессов**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

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: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 01.06.2022

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

Цели и задачи изучения дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» формулируются в соответствии с общими целями ФГОС ВО-3 поколения по специализациям: «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» /специальности «Системы обеспечения движения поездов» подготовки специалиста.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математическое моделирование систем и процессов» являются:

-Рассказать студентам о принципах математического и имитационного компьютерного моделирования, постановки статистического эксперимента и обработки статистических данных – результатов моделирования, а также о применении компьютерного моделирования в различных областях деятельности ж.д. транспорта, как крупного промышленного предприятия.

-Сформировать у студентов навыки проведения имитационных компьютерных экспериментов, а также навыки пользования прикладными программными продуктами (GPSS World, Matlab) для имитационного моделирования.

-Подготовить студентов к выполнению специальных разделов дипломного проектирования, предполагающих имитационное моделирование систем и процессов в системах обеспечения движения поездов на железнодорожном транспорте.

Фундаментальная подготовка студентов обеспечивается в области математического и компьютерного моделирования процессов и сложных систем с возможностью применения полученных знаний для моделирования систем и процессов в системах обеспечения движения поездов на железнодорожном транспорте.

?

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

**ОПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

**ПК-5** - Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов.

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

**Знать:**

характерные достоинства и недостатки конкретных технических решений в области автоматизации систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи

**Уметь:**

применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления

**Владеть:**

навыками сбора и анализа информации для расчета и проектирования систем автоматического управления железнодорожной автоматики, телемеханики и связи

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	92	50	42
В том числе:			
Занятия лекционного типа	30	16	14
Занятия семинарского типа	62	34	28

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 124 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	Тема 1 Основные термины и определения в теории математического моделирования.
2	Тема 2 Термин «математическое моделирование». Имитационное компьютерное моделирование и его практическое применение
3	Тема 3 Способы реализации математических моделей систем и процессов. Языки моделирования систем и процессов (MATLAB, GPSS).
4	Тема 4 Основные понятия теории моделирования. Основные типы математических моделей. Принципы построения математической модели
5	Тема 5 Основные технологии имитационного моделирования.
6	Тема 6 Понятие статистического эксперимента.
7	Тема 7 Области применения и классификация имитационных моделей.
8	Тема 8 Моделирование случайных факторов.
9	Тема 9 Управление модельным временем
10	Тема 10 Виды представления времени в модели.
11	Тема 11 Моделирование параллельных процессов.
12	Тема 12 Планирование модельных экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	Тема 13 Обработка и анализ результатов моделирования. Оценка качества имитационной модели. Подбор параметров распределений. Критерии согласия. Оценка влияния и взаимосвязи факторов.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа № 1 «Вычисление площади фигуры методами статистического моделирования». Изучение основных принципов проведения статистического эксперимента
2	Лабораторная работа №2 Изучение логики взаимодействия компонент сложной системы в ее имитационной модели.
3	Лабораторная работа №3 Изучение алгоритмов продвижения модельного времени.
4	Лабораторная работа №4 Моделирование воздействия случайных факторов на показатели эффективности системы. Расчет показателей эффективности системы.
5	Лабораторная работа №5 Изучение приемов организации и планирования модельного эксперимента
6	Лабораторная работа №6 «Моделирование системы массового обслуживания по индивидуальному заданию»

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Написание рефератов, докладов на тему: " Области применения имитационных моделей ".
2	Написание рефератов, докладов на тему: " Области применения имитационных моделей ".
3	Конспектирование разделов учебной литературы, поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации на тему: "Алгоритмы формирования последовательностей случайных чисел ".
4	Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах по избранным разделам теории математической статистики и теории массового обслуживания
5	Моделирование и анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации; выполнение творческих (проектных) заданий по типовые моделям теории очередей.
6	Основные термины и определения в теории математического моделирования.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математическое моделирование технических систем Тарасик В. П. Учебник НИЦ ИНФРА-М - 592 с. , 2024	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=436739">https://znanium.ru/catalog/document?id=436739</a>
2	Математическое моделирование в среде MathCad. Долгачев Н. И. Учебно-методическое издание Российский университет транспорта - 33 с. , 2018	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=415616">https://znanium.ru/catalog/document?id=415616</a>
1	Электрическое моделирование физических процессов Чавчанидзе Г. Д. Учебно-методическое издание Российский университет транспорта - 21 с. , 2018	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=416057">https://znanium.ru/catalog/document?id=416057</a>

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

Лабораторные занятия проводятся в аудитории вычислительной техники, программирования и компьютерного моделирования кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте». Оборудование для проведения лабораторных работ – персональные компьютеры и специализированное программное обеспечение: среда программирования Turbo Pascal; среда моделирования GPSS World; среда моделирования Matlab, а также комплекс учебных программ-примеров для проведения лабораторных работ. Также для демонстрации учебных материалов имеется мультимедийный комплекс (интерактивная доска и проектор) Занятия в интерактивной форме могут проводиться в компьютерном классе кафедры, оснащённом локальной вычислительной сетью, объединяющей 15 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется: 1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером,

подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Пакеты офисных программ в среде Windows. Необходимый объем ОЗУ: для 1024 точек — 8 Мб, для 2048 — 32 Мб, для 4096 — 128 Мб, для 8192 — 512 Мб

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по учебной дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» реализуют компетентностный подход и предусматривают использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. использование компьютерного моделирования, разбор конкретных ситуаций, тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Процент аудиторных занятий, а также занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов в целом в учебном процессе определяются требованиями ФГОС ВПО с учетом специфики ООП.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Автоматика,  
телемеханика и связь на  
железнодорожном транспорте»

И.М. Лемдянова

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин