

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: Автоматика и телемеханика на железнодорожном 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: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 17.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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.

Задачи:

-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:

- основы высшей математики, математические методы и модели описания технических систем и устройств
- основные понятия и законы естественных наук; фундаментальные понятия в области моделирования сложных систем
- методы решения инженерных задач на основе математического анализа и моделирования

Уметь:

- применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления
- применять математические методы и модели при описании, анализе и решении практических задач
- решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук

Владеть:

- навыками сбора и анализа информации для расчета и проектирования систем автоматического управления железнодорожной автоматики, телемеханики и связи
- методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности
- навыками грамотного выбора способа и метода решения поставленной задачи, способностью аргументированно защищать и обосновывать выбранные методы исследования

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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):	90	48	42
В том числе:			
Занятия лекционного типа	30	16	14
Занятия семинарского типа	60	32	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 90 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 термины и определения в теории математического моделирования. Рассматриваемые вопросы: - термин «математическое моделирование». Имитационное компьютерное моделирование и его практическое применение
2	Способы реализации математических моделей систем и процессов Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории моделирования - основные типы математических моделей - принципы построения математической модели - языки моделирования систем и процессов (MATLAB, GPSS)
3	Основные технологии имитационного моделирования Рассматриваемые вопросы: - способы реализации математических моделей систем и процессов - понятие статистического эксперимента - области применения и классификация имитационных моделей
4	Моделирование случайных факторов Рассматриваемые вопросы: - управление модельным временем - виды представления времени в модели

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Моделирование параллельных процессов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование модельных экспериментов - стратегическое и тактическое планирование
6	<p>Обработка и анализ результатов моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Изучение среды моделирования Matlab/Simulink и (или) среды моделирования Engage</p> <p>Изучаются основные компоненты среды моделирования, функции, библиотеки блоков, пользовательские меню, вывод результатов моделирования</p>
2	<p>Работа в режиме прямых вычислений</p> <p>Простые расчёты, решение систем линейных алгебраических уравнений, вычисление пользовательских функций, матричные вычисления</p>
3	<p>Работа в режиме программирования</p> <p>Стандартные функции среды моделирования. Элементы программирования. Программа скрипт и программа функция. Программа формирования и обработки сигналов в режиме скрипта</p>
4	<p>Графические функции</p> <p>Двухмерная и трехмерная графика. Получение графиков смоделированных сигналов</p>
5	<p>Формирование и обработка сигналов в режиме блочного моделирования</p> <p>Библиотеки блоков для формирования и обработки сигналов. Моделирование сигналов с заданными характеристиками</p>
6	<p>Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Библиотека SimEvents. Моделирование простейшей одноканальной системы с очередью. Моделирование многоканальной системы на основе накопителя и на основе одноканальных устройств</p>
7	<p>Моделирование маршрута заявки</p> <p>Блоки для маршрутизации заявки. Атрибут «путь» заявки. Паттерны для моделирования поступления и обслуживания заявки со случайным распределением. Модель движения на перекрестке</p>
8	<p>Моделирование приоритетной системы</p> <p>Атрибут «приоритет» заявки. Модель приоритетного обслуживания в системе с двумя типами заявок</p>
9	<p>Моделирование производственного процесса</p> <p>Моделирование многофазной системы обслуживания. Репликация заявок Распределение потоков заявок по фазам обслуживания. Модель сборочного цеха</p>
10	<p>Имитационная модель для анализа спектральной эффективности BPSK</p> <p>В ходе лабораторной работы моделируется простая система ЦСПС с BPSK и анализируется ее спектральная эффективность</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
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	Математическое моделирование технических систем Тарасик В. П. Учебник НИЦ ИНФРА-М - 592 с. - ISBN: 978-5-16-011996-0 , 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=436739
2	Математическое моделирование в среде MathCad. Долгачев Н. И. Учебно-методическое издание Российский университет транспорта - 33 с. , 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=415616
3	Электрическое моделирование физических процессов Чавчанидзе Г. Д. Учебно-методическое издание Российский университет транспорта - 21 с. , 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=416057

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

1. Поисковые системы :Yandex, Mail.

2. Профессиональный сайт [Engee.com/](https://www.engee.com/) документация по системе моделирования Engee

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

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).

ПК, подключенные к сети Интернет, в количестве, достаточном для работы учебной группы, с установленным на них программным обеспечением из п.7; специальное оборудование не требуется.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

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