

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 магистратуры
по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование сложных систем в экономике и технике

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: 24.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- изучение принципов 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.

Задачей дисциплины (модуля) является:

- формирование у обучающихся навыков проведения имитационных компьютерных экспериментов, а также навыки пользования прикладными программными продуктами для имитационного моделирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

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

Знать:

- основные математические модели: транспортную задачу, задачу планирования выпуска продукции, задачу о назначениях, распределительную задачу, задачу коммивояжера;

- основные алгоритмы решения перечисленных задач и область их применения.

Уметь:

- решать задачи транспортного типа, задачи теории графов;
- моделировать случайные величины и системы массового обслуживания (СМО);

- рассчитывать характеристики СМО.

Владеть:

- навыками математического описания прикладных задач;
- навыками применения алгоритмов построения точного и приближённого решения задач;

- навыками анализировать результаты математического моделирования.

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	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа	34	34

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 92 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	Введение

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - основные типы математических моделей; - принципы построения математических моделей; - компьютерное моделирование и его практическое применение; - математическая обработка результатов моделирования.
2	Задача линейного программирования (ЗЛП) Рассматриваемые вопросы: - экономическая и математическая постановка задачи планирования выпуска продукции; - графический способ решения ЗЛП; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод решения ЗЛП.
3	Задачи транспортного типа Рассматриваемые вопросы: - транспортная задача в матричной постановке, замкнутая и открытая задачи; - транспортная задача в сетевой постановке; - приближённые методы решения транспортной задачи; - метод потенциалов; - задача о назначении (задача выбора), венгерский метод; - задача коммивояжёра; - распределительная задача.
4	Системы массового обслуживания (СМО) Рассматриваемые вопросы: - моделирование случайных величин, заданных законом распределения, метод обратной функции; - критерий Пирсона соответствия теоретического и эмпирического распределений; - моделирование СМО; - расчёт характеристик СМО.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Задача планирования выпуска продукции В результате работы на практических занятиях студент получает навык решения задач планирования выпуска продукции геометрически и с помощью симплекс-метода, проводить анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных.
2	Транспортная задача В результате работы на практических занятиях студент приобретает навык нахождения приближённого решения транспортной задачи методом северо-западного угла и методом минимального элемента, и учится решать транспортную задачу методом потенциалов.
3	Задача о назначении (задача выбора) В результате работы на практических занятиях студент получает навык решения задач о назначении венгерским методом.
4	Задача коммивояжёра В результате работы на практических занятиях студент получает навык решения симметричной и несимметричной задачи коммивояжёра, получения приближённого решения задачи методом ближайшего соседа.
5	Распределительная задача В результате работы на практических занятиях студент получает навык решения распределительной

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	задачи, сводя её к транспортной задаче, методом потенциалов.
6	Компьютерное моделирование В результате работы на практическом занятии студент осваивает компьютерное моделирование и его практическое применение и математическую обработку результатов моделирования.
7	Линейное программирование В результате работы на практическом занятии студент осваивает экономическую и математическую задачи планирования выпуска продукции, графический способ решения ЗЛП.
8	Анализ чувствительности В результате работы на практическом занятии студент осваивает анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных, а также симплекс-метод решения ЗЛП.
9	Критерий Пирсона В результате работы на практическом занятии студент приобретает представление о критерии Пирсона, соответствия теоретического и эмпирического распределений;
10	Моделирование СМО В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык моделирования СМО, а также расчёт характеристик СМО.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение 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	Е.С. Вентцель Теория вероятностей. Издательский центр "Академия", 2003. - 443 с. Книга	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
2	В.Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика. Высш. шк., 2003. - 479 с. - ISBN 5-06-004214-6 Книга	НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)
3	В.В. Розен Математические модели принятия решений в экономике. Высшая школа, 2002. - 288 с. - ISBN 5-8013-0157-7 Книга	НТБ РУТ (МИИТ)

4	Т. Андерсон Введение в многомерный статистический анализ. Физматгиз, 1963. - 499 с. Однотомное издание	НТБ РУТ (МИИТ)
---	--	----------------

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

Электронная библиотека МИИТа, адрес <http://library.miit.ru/fulltext.php>

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

ОС Windows,
Microsoft Office,
Интернет-браузер,
Microsoft Teams и т.д.

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

Специальное оборудование не требуется

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 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»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева