

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
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование и 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 10.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование умений и навыков, необходимых для практического применения методов математического моделирования и системного анализа с использованием различных алгоритмов теории игр, методов оптимизации, случайных процессов, эконометрики, теории оптимального управления.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- обучение студента применению основных методов и моделей теории игр, методов оптимизации, случайных процессов, эконометрики, теории оптимального управления на примере реальных практических задач (кейсов).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

ОПК-3 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-2 - Уметь ставить и решать задачу по полученным в результате эксперимента или исследования результатам;

ПК-3 - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Знать:

- методы построения, верификации, анализа математических моделей различных ситуаций и процессов;
- основные понятия и концепции теории систем и принципы системного анализа;
- основные подходы к изучению, описанию и моделированию систем;
- принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- базовые основы естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой;
- основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики;
- базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой.

Уметь:

- проверять адекватность модели;
- тестировать модель на реальных данных;
- делать выводы и принимать решения на основании анализа результатов моделирования;
- идентифицировать и классифицировать системы;
- анализировать и обобщать сведения о системе, причинноследственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия;
- применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть:

- методами построения моделей с учётом различных особенностей реальных задач;
- навыками анализа полученных моделей;
- методами функционального и динамического моделирования систем и процессов;
- математическими методами и системами программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

- информационно-коммуникационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности;
- математическими методами и моделями для решения вычислительных задач;
- навыками решения практических задач, базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой.

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 | №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64 | 32 | 32 |
| В том числе: | | | |
| Занятия семинарского типа | 64 | 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.

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Введение В результате выполнения практического задания студент получает представление о методах моделирования, типах моделей, способах анализа и верификации моделей. |
| 2 | Моделирование транспортных потоков в системе AnyLogic В результате выполнения практического задания студент получает представление о методах моделирования реальных участков дороги в системе AnyLogic. |
| 3 | Модели распределения оборудования на предприятии В результате выполнения практического задания студент получает представление о модели распределения оборудования на предприятии с применением теории очередей. |
| 4 | Методы решения задачи распределения ресурсов в сетевых проектах В результате выполнения практического задания студент получает представление о способах решения задачи распределения ограниченных ресурсов при выполнении сетевых проектов, описываемых на языке сетевого планирования, применении комбинированного приоритета. |
| 5 | Модели предсказания результатов сессии В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях прогнозирования результатов обучения студентов с использованием данных промежуточного контроля. |
| 6 | Модели распределения ресурсов В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях распределения ресурсов и динамическом программировании. |
| 7 | Модели пополнения запасов В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях пополнения запасов при случайном спросе и сроках доставки товаров поставщиками. |
| 8 | Алгоритмы предсказания стоимости недвижимости В результате выполнения практического задания студент получает представление о возможности прогнозирования цены на квартиру с помощью различных эконометрических методов: множественная регрессионная модель, регрессионная модель с переменной структурой, разбиение множества квартир на классы с целью получения более точного прогноза. |
| 9 | Модели принятия решений в сельском хозяйстве В результате выполнения практического задания студент получает представление о применении моделей теории игр при планировании размеров и структуры посевов зерновых культур. |
| 10 | Рекомендательная система на основе графов В результате выполнения практического задания студент получает представление о возможностях применения теории графов, кластеризации и случайных блужданий при разработке эффективной рекомендательной системы. |
| 11 | Модели транспортировки твёрдых бытовых отходов В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях оптимальной транспортировки ТБО с применением задачи коммивояжёра и кластерного анализа. |
| 12 | Модели оптимизации работы логистической компании В результате выполнения практического задания студент получает представление о методах и |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | моделях оптимизации работы логистической компании с применением задач линейного программирования. |
| 13 | Модели транспортной сети В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях транспортных сетей, использовании алгоритма Форда-Фалкерсона. |
| 14 | Модели транспортных задач В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях транспортных задач на примере распределительной задачи, транспортной задачи с фиксированными оплатами, задачи коммивояжёра, задачи многих коммивояжёров. |
| 15 | Составление расписаний В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях составления расписаний на примере расписания движения пригородных электричек |
| 16 | Определение рейтинга объектов В результате выполнения практического задания студент получает представление о моделях определения рейтинга объектов. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|--|
| 1 | Изучение учебной литературы из приведённых источников. |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|----------|---|---|
| 1 | Александрова Л.В., Иванова А.П., Родина Е.В. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика». – М.: РУТ (МИИТ), Янус-К, 2024. – 127 с. - ISBN 978-5-8037-0935-0. | https://www.elibrary.ru/download/elibrary_60004011_76672952.pdf (дата обращения: 24.06.2025) |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Тюрин, С. Ф. Теория графов и её приложения : учебное пособие / С. Ф. Тюрин. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 207 с. — ISBN 978-5-398-01745-8 | https://reader.lanbook.com/book/160870 (дата обращения: 24.06, 2025) |
|---|--|---|

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>).

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

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

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5, 6 семестрах.

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. Андриянова