

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
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование на транспорте

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления
транспортными процессами

Форма обучения: Заочная

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).

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование на транспорте» 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 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):

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

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

Уметь:

применять методы математического анализа и моделирования

Знать:

основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики,

дискретной математики, основы математического моделирования

Владеть:

владения методами математического описания физических явлений и процессов,

определяющих принципы работы различных технических устройств

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 | |
| | | №6 | №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 24 | 12 | 12 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 12 | 6 | 6 |
| Занятия семинарского типа | 12 | 6 | 6 |

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 156 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 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: |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - экономическая и математическая постановка задачи планирования выпуска продукции; - графический способ решения ЗЛП; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод решения ЗЛП. |
| 3 | <p>Задачи транспортного типа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Задача планирования выпуска продукции, методы решения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка задачи; - графический способ решения; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод. |
| 5 | <p>Транспортная задача – постановка и определения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка транспортной задачи; - транспортная задача в матричной постановке, замкнутая и открытая задачи. |
| 6 | <p>Транспортная задача – методы решения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приближённые методы решения транспортной задачи; - метод потенциалов. |
| 7 | <p>Задача о назначениях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - методы решения задачи о назначениях, сведение её к транспортной задаче. |
| 8 | <p>Распределительная задача</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - методы решения распределительной задачи, сведение её к транспортной задаче. |
| 9 | <p>Задача коммивояжёра</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - приближённые и точные методы решения задачи коммивояжёра. |
| 10 | <p>Моделирование случайных величин – метод обратной функции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование случайных величин, заданных законом распределения; - метод обратной функции. |
| 11 | <p>Моделирование случайных величин – критерий Пирсона</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерий Пирсона соответствия теоретического и эмпирического распределений. |
| 12 | <p>Системы массового обслуживания (СМО)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирование СМО; - расчёт характеристик СМО. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Задача планирования выпуска продукции В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают 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 выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают 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 выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач о назначении венгерским методом. |
| 4 | Задача коммивояжёра В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения симметричной и несимметричной задачи коммивояжёра, получения приближённого решения задачи методом ближайшего соседа. |
| 5 | Распределительная задача В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения распределительной задачи, сводя её к транспортной задаче, методом потенциалов. |
| 6 | Моделирование случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования дискретных и непрерывных случайных величин методом обратной функции |
| 7 | Критерий Пирсона В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык применения критерия Пирсона для проверки гипотезы о соответствии теоретического и эмпирического распределений случайной величины. |
| 8 | СМО В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования СМО, расчета характеристик СМО. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|----------------------------------------|
| 1 | Работа с лекционным материалом. |
| 2 | Работа с литературой. |
| 3 | Текущая подготовка к занятиям. |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Доенин, Виктор Васильевич Логика транспортных процессов / В. В. Доенин ; Ин-т проблем трансп. РАН. - Москва : Компания Спутник+, 2008. - 276 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-364-00780-3 | НТБ МИИТ |
| 2 | Доенин, Виктор Васильевич Логико-разностные модели транспортных процессов / В. В. Доенин ; Ин-т проблем трансп. РАН. - Москва : Компания Спутник+, 2008. - 275 с. : ил.; 21 см.; ISBN 978-5-364-00943-2 | НТБ МИИТ |
| 3 | «Основы кибернетики. Теория кибернетических систем». 408 с. Дегтярёв Ю.И., Калинин Б.Н., Мороз А.И., и др. М.: «Высшая школа», 1976 | НТБ МИИТ |
| 4 | Минский, Марвин Л. Вычисления и автоматы [Текст] / М. Минский ; Пер. с англ. Б. Л. Овсевича и Л. Я. Розенблюма. - Москва : Мир, 1971. - 364 с. : ил.; 22 см. | НТБ МИИТ |

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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>;

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

Лекционная аудитория должна быть оборудована персональным компьютером и мультимедийным проектором для демонстрации

презентационных материалов, лазерной указкой. Учебные видеофильмы и прочие видеоматериалы. Информационные слайды, презентации.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6, 7 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

И.С. Разживайкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева