

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Информационное моделирование объектов
транспортной инфраструктуры

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: 29631
Подписал: заведующий кафедрой Черкасов Александр
Михайлович
Дата: 17.07.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности 08.04.01 "Строительство (Информационное моделирование объектов транспортной инфраструктуры)" и приобретение ими:

- знаний основных принципов построения и методов исследования математических моделей технических объектов и систем;
- умений строить математические модели различных систем;
- навыков математического моделирования и исследования прикладных задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-5 - Способен вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования .

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

Знать:

- основные принципы построения и методов исследования математических моделей технических объектов и систем.

Уметь:

- строить математические модели различных объектов и систем.

Владеть:

- навыками математического моделирования и исследования прикладных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	14	14
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	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 58 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 понятия и принципы математического моделирования. Методы математического моделирования . Рассматриваемые вопросы: - понятие математической модели. Задача математического моделирования; - основные принципы математического моделирования; - основные подходы к построению математических моделей: Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) Дискретно-детерминированные модели (F-схемы) Дискретно-стохастические модели (P-схемы)

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы) Сетевые модели (N-схемы) Комбинированные модели (A-схемы); - методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей; - методы системного анализа для исследования математических моделей сложных объектов и систем.
2	Элементы математического программирования. Рассматриваемые вопросы: - математическая модель задачи математического и линейного программирования. Каноническая форма и приведение к ней общей задачи линейного программирования; - графический метод решения задач линейного программирования. Экстремум целевой функции. Симплексный метод решения задач линейного программирования; - транспортная задача линейного программирования. Метод потенциалов и его алгоритм. Особенности решения транспортных задач с неправильным балансом. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность. Транспортная задача по критерию времени; - нелинейное программирование. Выпуклые функции и множества. Задача выпуклого программирования. Методы решения задачи нелинейного программирования. Теорема Куна-Таккера; - принцип оптимальности и рекуррентные соотношения Беллмана.
3	Элементы дисперсионного анализа. Рассматриваемые вопросы: - понятие об однофакторном дисперсионном анализе. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Уровень значимости; - статистический критерий. Постановка задачи однофакторного дисперсионного анализа; - факторная и остаточная дисперсии. Критерий Фишера-Снедекора; - основные понятия многомерного статистического анализа; - методы факторного анализа, их область применения. Метод главных компонент; - классификация объектов, описываемых количественными и качественными признаками.
4	Элементы теории случайных процессов. Рассматриваемые вопросы: - определение случайного процесса. Классификация случайных процессов; - случайные процессы с дискретными состояниями. Цепи Маркова с конечным числом состояний и дискретным временем. Стационарное распределение; - марковские случайные процессы с конечным числом состояний и непрерывным временем; - случайные процессы с непрерывными состояниями. Понятие о случайной функции. Способы задания случайных функций; - преобразования случайных процессов.
5	Элементы статистического моделирования. Рассматриваемые вопросы: - генеративный дискриминативный подход в статистической классификации; - генеративные классификаторы: наивный байесовский классификатор, линейный дискриминантный анализ; - дискриминативная модель: логистическая регрессия, немодельный классификатор: перцептрон и машина опорных векторов.
6	Элементы теории графов. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории графов. Виды графов. Аналитическое описание графа; - численные характеристики графов. Операции над графами. Матрица смежностей вершин, матрица инцидентностей, матрица циклов; - кратчайший путь, кратчайшее дерево, критический путь на графе и алгоритмы их нахождения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Элементы математического программирования. Рассматриваемые вопросы: - решение задач линейного программирования; - графический метод решения задач линейного программирования; - симплексный метод решения задач линейного программирования; - транспортная задача линейного программирования; - решение задач нелинейного программирования.
2	Элементы дисперсионного анализа. Рассматриваемые вопросы: - решение задач однофакторного дисперсионного анализа; - расчет статистического критерия, факторной и остаточной дисперсии; - многомерный статистический анализ; - применение метода главных компонент в решении задач дисперсионного анализа.
3	Элементы статистического моделирования. Рассматриваемые вопросы: - генеративный дискриминативный подход в статистической классификации; - генеративные классификаторы.
4	Элементы теории графов. Рассматриваемые вопросы: - решение задач с помощью графов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Элементы математического программирования - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
2	Элементы дисперсионного анализа - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
3	Элементы статистического моделирования - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
4	Элементы теории графов - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений Л.С. Костевич Однотомное издание Новое знание , 2003	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Дискретная математика А.Д. Плотников Однотомное издание Новое знание , 2008	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Задачи и упражнения по теории вероятностей Е. С. Вентцель, Л.А. Овчаров Книга Издательский центр "Академия" , 2005	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
4	Системный анализ и принятие решений Р.Е. Саркисян; МИИТ. Каф. "Высшая математика" Однотомное издание МИИТ , 2008	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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>);

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

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – [http://e.lanbook.com /](http://e.lanbook.com/);

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – [http://ibooks.ru /](http://ibooks.ru/);

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http://www .intermediapublishing.ru/](http://www.intermediapublishing.ru/);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathCad, а также программные продукты общего применения.

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской;

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET.

Для проведения практических занятий требуется:

Компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

Для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий требуется:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции). Для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

начальник отдела

А.В. Семочкин

Е.А. Козловцева

В.В. Ридель

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЗИС

А.М. Черкасов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов