МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование на транспорте

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 316173
Подписал: заведующий кафедрой Баринова Галина Викторовна
Дата: 04.08.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование на транспорте» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) и приобретение ими:

- знаний основ математического моделирования систем и процессов, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке;
- навыков математического исследования прикладных задач

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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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

Знать:

основные понятия математического аппарата исследования функций, теорем теории вероятностей и математической статистики

Уметь:

анализировать технико-экономические задачи и процессы с применением математических методов

Владеть:

осуществлять сбор, анализ и обработку данных (методами теории вероятностей и математической статистики), необходимых для решения профессиональных задач; самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ

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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 164 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	Раздел 1. Системный подход и системный анализ 1.1. Понятие системы. Принципы исследования сложных систем. Представление сложных объектов в виде систем. Элементы систем и виды связей между ними. Свойства сложных систем: целенаправленность, целостность, необходимость управления, саморегулирование, самоорганизация. 1.2. Основные принципы системного подхода. Исследование объектов как систем определенной природы: механизмы, обеспечение их целостности и наличие системных свойств. 1.3. Системный анализ – методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	1.4. Выбор критериев функционирования систем. Построение дерева целей. Системные и локальные приоритеты целей. 1.5. Экспертные оценки и количественные методы обработки экспертных данных. Методы оценки согласованности экспертов. 1.6. Применение методов групповой экспертизы при структуризации дерева целей (проблем) и определение оценок относительной важности подцелей (подпроблем).
2	Раздел 2. Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов 2.1.Понятие математической модели. Основные принципы и этапы моделирования: системный анализ объекта, построение модели, изучение модели, анализ модели, использование модели для выявления свойств объекта. 2.2.Понятие натурного, математического и вычислительного эксперимента, их взаимосвязь. 2.3.Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов. 2.4.Методы приближения функций. Аппроксимация, интерполирование и экстраполирование. 2.5.Основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений (систем уравнений). Реализация численных методов на ЭВМ (основные понятия).
3	Раздел 3. Основы анализа и планирования эксперимента 3.1.Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. 3.2. Выборочный метод и проверка статистических гипотез. 3.3. Регрессионный и корреляционный анализ, основы факторного анализа. 3.4. Методы планирования эксперимента. 3.5. Использование ЭВМ в процессе планирования и анализа результатов эксперимента.
4	Раздел 4. Математическое моделирование прикладных задач 4.1. Построение прикладных математических моделей, их классификация. 4.2. Оценка параметров систем по эмпирическим данным. 4.3. Применение регрессионных моделей в прогнозировании. 4.4. Моделирование динамических систем. 4.5. Моделирование случайного потока событий. Характеристика методов математического программирования. 4.6. Моделирование дискретных процессов. Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 1. Системный подход и системный анализ Основные принципы системного подхода
2	Раздел 2. Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов.
3	Раздел 3. Основы анализа и планирования эксперимента Использование ЭВМ в процессе планирования и анализа результатов эксперимента.
4	Раздел 4. Математическое моделирование прикладных задач Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 1 "Системный подход и системный анализ " ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2. стр.11-92],[3,стр.6-25],[5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65]
2	Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 2 "Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов" ; решение типовых задач [1,С.. 58-93, 270--312], [2. стр.92-142],[3,стр.6-65],[4, стр. 62-73],[5,С.. 6--20]
3	Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 3 "Основы анализа и планирования эксперимента" ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2. стр.11-92],[3,стр.6-25],[4, с. 161 - 172], [5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65]
4	Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 4 "Математическое моделирование прикладных задач" ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2. стр.11-92],[3,стр.6-25],[4, с. 161 - 172], [5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65]
5	Подготовка к контрольной работе.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине включает решение 6 задач.

Задача 1: Исследование возможных вариантов плана формирования вагонопотоков сквозного поездного назначения с учетом случайного характера их суточных объемов.

Задача 2: Решение о целесообразности проведения капитального ремонта изделия железнодорожного транспорта по результатам его эксплуатации путем исследования влияния времени работы изделия на число появления отказов с применением метода однофакторного дисперсионного анализа.

Задача 3: Определение оптимального ежесуточного объема вагонопотоков, обеспечивающего максимальную прибыль компании при доставке грузов к станциям назначения.

Задача 4: Выбор план перевозок, обеспечивающий вывоз всех запасов груза при минимуме общих затрат на перевозку с применением метода потенциалов.

Задача 5: Оптимизация транспортной сети по условиям непрерывности потока в каждом узле и равенству величин разрезов.

Задача 6: Нахождение решения по управлению параметрами работы вагонного депо с целью приведения в соответствие с условиями применения описывающей математической модели, расчет характеристик эффективности.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=%20519/%D0%9C%2034-505008&bns_string=KATB Математическое моделирование систем и процессов под ред. Карпухина В.Б. Учебное пособие М.: МГУПС (МИИТ) , 2014	библиотека РОАТ, см. ссылку слева
2	Применение пакета Maxima: Практикум Берков Н.А. Книга М.: МГИУ , 2009	https://ibooks.ru/bookshelf/334213/reading
3	Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры А.А.Самарский, Н.П.Михайлов Книга М.: ФИЗМАТЛИТ , 2005	Библиотека РОАТ
4	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=%20519/%D0%9A%20267-006528740&bns_string=KATB Математическое моделирование систем и процессов: практикум В.Б. Карпухин Учебное пособие М.:РУТ (МИИТ), РОАТ , 2020	Библиотека РОАТ, ссылку см. слева
5	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=%20519:656.2%20/%D0%9A%20267-955427064%20&bns_string=KATB Теория и практика математического моделирования в задачах транспортной системы В.Б. Карпухин Учебное пособие М,: РУТ (МИИТ), РОАТ , 2021	Библиотека РОАТ, ссылку см. слева

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – http://miit.ru/

2. Электронно-библиотечная система РОАТ – http://lib.rgotups.ru/ и http://biblioteka.rgotups.ru/

- http://irbis.roatrut.ru

3. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) – http://library.miit.ru/

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

5. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») – http://www.rzd.ru

6. Официальный сайт министерства транспорта РФ (законодательные и

нормативно-правовые акты) - http://www.mintrans.ru/documents

7. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») – http://www.vniizht.ru

8. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») – http://www.vniias.ru

9. Железнодорожный транспорт/журнал – http://www.zdt-magazine.ru

10. Вестник ВНИИЖТ/журнал – http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/

11. Железные дороги мира/журнал – http://www.zdmira.com

12. Наука и техника транспорта /журнал – http://ntt.rgotups.ru

13. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – http://e.lanbook.com/

14. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/

15. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" – http://www.book.ru/

16. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.com" – http://www.znanium.com/

17. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - http://www.biblio-online.ru/

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине.

Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены на сайте академии: https://www.miit.ru/.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2007 и выше.

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2007 и выше.

- для выполнения практических заданий: программные продукты общего применения

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше,

Microsoft Office 2007 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

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

Освоение дисциплины осуществляется в оборудованных учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (переносное мультимедийное оборудование, ноутбук), оборудованы меловыми и маркерными досками.

В процессе проведения занятий лекционного типа по дисциплине используются раздаточные демонстрационные материалы, презентации, учебно-наглядные пособия.

В процессе самостоятельной подготовки по дисциплине используются помещения для самостоятельной работы студентов, оборудованные персональными компьютерами с возможностью выхода в Интернет и электронную образовательную среду ВУЗа, и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, практических занятий, групповых консультаций и промежуточной аттестации: учебные аудитории для проведений занятия лекционного и семинарского типа (оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов);

- для проведения индивидуальных консультаций, а также для организации самостоятельной работы: оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную образовательную среду университета - лаборатории кафедры "Управление транспортными процессами" (ауд. 421а, дополнительно оснащённая следующим оборудованием: принтер лазерный, коммутатор, интерактивная доска, проектор; ауд. 204 со специализированным оборудованием) .

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры «Социально-гуманитарные и естественные науки»	Б.Г. Миронов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТП	Г.М. Биленко
Заведующий кафедрой ФСИ РОАТ	Г.В. Баринова
Председатель учебно-методической комиссии	С.Н. Климов