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 - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические модели вагонов и процессов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-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: 11182
Подписал: заведующий кафедрой Козлов Максим Владимирович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Математические модели вагонов и процессов» ставит своей целью изучение студентами принципов и методов математического моделирования, умение разрабатывать математические модели реальных объектов и процессов и решать на их основе инженерные задачи с помощью современных средств вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- изучение основных подходов к построению и анализу математических моделей, общих для различных областей технических наук, не зависящих от конкретной специфики;
- изучение студентами методов математического моделирования: аналитических (точных) и численных (приближённых) для решения инженерных задач с помощью математических моделей;
- приобретение студентами практических навыков применения методов математического моделирования при решении задач вагоностроения и вагонного хозяйства, а в том числе алгоритмизации и программирования;
- овладение студентами навыками анализа результатов, полученных в процессе вычислительного эксперимента.

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:

Знать:

основы методов математического моделирования

Уметь:

решать инженерные задачи вагоностроения и вагонного хозяйства с использованием методов математического моделирования

Владеть:

навыками разработки математических моделей и решения на их основе инженерных задач вагоностроения и вагонного хозяйства

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	Общие сведения о математическом моделировании. Процесс разработки математической модели Рассматриваемые вопросы: - цели и задачи дисциплины;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- рекомендуемая основная и дополнитедьная литература; - основные понятия математического моделирования; - классификация математических моделей; - разработка математической модели.
2	Оценка полученных результатов. Корректировка моделей. Рассматриваемые вопросы: - способы оценки результатов моделирования; - оценка сходимости модели; - оценка чувствителдьности модели; - верификация и корректировка модели
3	Системы координат в математических моделях Рассматриваемые вопросы: - декартова, полярная системы координат на плоскости; - цилиндрическая, сферическаяи декартова косистемы координат в пространстве; - преобразования параллельного переноса и поворота декартовой системы координат; - переход между системами координат
4	Применение матриц в математическом моделировании. Основные матричные операции Рассматриваемые вопросы: - понятия матрицы и вектора; - образщение к элементам матрицы; - операции сложения, умножения матриц, транспонбирования и обращения.
5	Применение матричных операций Рассматриваемые вопросы: - правила выполнения матричных операций - сферы применения матричных операций в задачах математического моделирования
6	Применение матриц при решении систем уравнений Рассматриваемые вопросы: - обращение матрицы; - применение метода обратной матрицы для решения систем линейных уравнений; - применение метода Крамера для решения систем линейных уравнений
7	Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений Рассматриваемые вопросы: - принципы численного интегрирования дифференциальных уравнений; - шаг интегрирования; - начальные условия; - преобразование дифференциальных уравнений.
8	Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса для интегрирования дифференциальных уравнений Рассматриваемые вопросы: - сущность методов Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса; - сравнение сходщимости методов численного интегрирования - алгоритм применения метода на каждом шаге интегрирования; - оценка сходимости методов

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка математической модели В результате формируются навыки: - составления расчетной схемы; - выбора метода решения задачи; - разработка математической модели.
2	Анализ математической модели В результате формируются навыки: - верификации математической модели; - проверки сходимости; - оценким чувствительности модели
3	Системы координат В результате формируются навыки: - применения основных систем координат; - преобразований систем координат; - перехода от одной системы координат к другой.
4	Матричные операции В результате формируются навыки: - применения матричной формы записи систем уравнений; - использования матриц и векторов
5	Применение матричных операциий В результате формируются навыки: -применения операций произведения матриц, умножения матрицы (вектор) на число, сложения матриц, скалярного произведения векторов; - вычисления определителей.
6	Применение матриц при решении систем уравнений В результате формируются навыки: - вычисления обратной матрицы; - применения обратной матрицы для решения системы уравнений в матричной форме; - применения определителей для решения системы уравнений
7	Математическая модель продольных колебаний вагона. Вывод дифференциальных уравнений В результате формируются навыки: - выбора расчетной схемы в динамике вагона; - применения аксиомы связей; - составления детализированной расчетной схемы; - составления уравнений движения.
8	Математическая модель продольных колебаний вагона. Применение метода Эйлера В результате формируются навыки: -реализации метода численного интегрирования для задач динамики; - применения метода Эйлера; - задания и применения начальных условий; - преобразования урапвнений движения к системе дифференциальных уравнений первого порядка

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам

2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Методические основы разработки системы управления техническим состоянием вагонов: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / Иванов А. А. и др. ; под ред. П. А. Устича. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте, 2015. - 661 с. ISBN 978-5-89035-832-5	https://umczdt.ru/read/225900/?page=1. (дата обращения: 14.04.2024 г.). -Текст: электронный.
2	Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И.В. Проскуряков. - 10-е изд., стер. - СПб. : "Лань", 2007. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-0707-1	http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/560.pdf(дата обращения: 14.04.2024 г.). -Текст: электронный.
3	Прикладные численные методы в физике и технике / Т. Е. Шуп; Перевод с англ. С. Ю. Славянова; Под ред. С. П. Меркурьева. - Москва : Высш. шк., 1990. - 254,[1] с.	https://reallib.org/reader?file=1502988&pg=132(дата обращения: 14.04.2024 г.). -Текст: электронный.

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

Федеральный портал «Российское образование» - http://www.edu.ru/;

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) - http://www.fcior.edu.ru/ ;

Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" - https://e.lanbook.com/;

Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ" - https://urait.ru/;

Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" - http://www.book.ru/;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru - http://ibooks.ru/;

Электронно-библиотечная система «Академия» - http://academia-moscow.ru/;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - http://www.znanium.com;

Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД» - http://rzd.ru/;

База нормативных документов (ГОСТ) - https://docs.cntd.ru/document/;

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - http://library.miit.ru/;

Информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи - http://www.library.ru/.

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

ОС MS Windows

MS Office 2007

Среда программирования C++ Builder

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

Сетевой компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами на платформе IBM PC

Канал связи с Интернетом со скоростью не менее 5 Мбит/сек

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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
«Вагоны и вагонное хозяйство» С.В. Беспалько

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС М.В. Козлов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова