

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 магистратуры
по направлению подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**3D моделирование, конструирование, проектирование и расчет
конструкций пассажирского подвижного состава**

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность (профиль): Пассажирский комплекс железнодорожного
транспорта

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: 8890
Подписал: заведующий кафедрой Вакуленко Сергей
Петрович
Дата: 04.10.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «3D моделирование, конструирование, проектирование и расчет конструкций пассажирского подвижного состава» 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 ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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 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	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о математическом моделировании. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Понятие математического моделирования. - Математические основы моделирования. - Процесс разработки математической модели. - Системы координат в математических моделях.
2	Методы математического моделирования. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Основные принципы математического моделирования. - Методы исследования математических моделей. - Математические модели в научных исследованиях. - Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. - Метод Рунге-Кутты.
3	Применение матриц в математическом моделировании. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Основные матричные операции. - Применение матричных операций. - Применение матриц при решении систем уравнений.
4	Уравнения теории стержней при расчетах рам вагонов. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Метод Эйлера для интегрирования дифференциальных уравнений. - Модифицированный метод Эйлера. - Методы Адамса.
5	Вариационные принципы в задачах статики. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Принцип Лагранжа. - Вариационные принципы в задачах динамики. - Уравнение Лагранжа второго рода. - Уравнение теплопроводности при определении температурного поля конструкций вагонов. - Уравнение теплопроводности при определении температурного поля конструкций вагонов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разработка математической модели. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по разработке математической модели.
2	Анализ математической модели. В результате выполнения практической работы, студент учится проводить анализ математической модели.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Математическая модель продольных колебаний вагона. Вывод дифференциальных уравнений В результате выполнения практической работы, студент получает навык по решению уравнений с применением математической модели продольных колебаний вагона и выводу дифференциальных уравнений.
4	Математическая модель продольных колебаний вагона. Применение метода Эйлера В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению метода Эйлера.
5	Математическая модель колебаний подпрыгивания вагона с применением модифицированного метода Эйлера. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению модифицированного метода Эйлера.
6	Математическая модель продольных колебаний вагона с применением метода Рунге-Кутты. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению метода Рунге-Кутты.
7	Основы вариационного исчисления. В результате выполнения практической работы, студент получает навык применения вариационного исчисления.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим работам.
2	Изучение лекционного материала.
3	Уравнения математической физики в задачах вагоностроения
4	Применение вариационного исчисления в задачах математического моделирования
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Введение в математическое моделирование . В.Н.	https://www.researchgate.net/publication/296331008_Vvedenie_v_matematicheskoe_modelirovanie

	Ашихмин, М.Б. Гитман, О.Б. Наймарк и др. Учебное пособие М.: Логос. - 440 с. - ISBN: 978-5- 98704-637-1. , 2008	
2	Основы математическо го моделирования технических систем: учебное пособие Аверченков В.И., Федоров В.П., Книга Флинта , 2011	
3	Элементы теории математически х моделей Мышкис А.Д. Книга М.: КомКнига. - 192 с. - ISBN: 978-5-484- 00953-4. , 2007	https://www.studmed.ru/view/myshkis-ad-elementy-teorii-matematicheskikh-modeley_f6a19267253.html
4	Математическо е моделирование технических систем. Тарасик В.П. Учебник М.: Дизайн-ПРО. - 292 с. - ISBN: 978-5-16- 011996-0. , 2004	https://znanium.com/read?id=422940
5	Сборник задач по линейной	http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/560.pdf

	<p>алгебре. И.В. Проскуряков Учебное пособие СПб.: Издательство Лань. - 480 с. - ISBN: 978-5-8114-0707-1. , 2007</p>	
6	<p>Введение в численные методы. А.А. Самарский Учебное пособие СПб.: Издательство Лань. - 288 с. - ISBN: 978-5-8114-0602-9. , 2005</p>	<p>http://samarskii.ru/books/book1982.pdf</p>
7	<p>Определение напряженно-деформированного состояния котла цистерны С.В. Беспалько, Методические указания МИИТ , 2009</p>	
8	<p>Определение температурного поля котла цистерны в очаге пламени С.В. Беспалько, Методические указания МИИТ , 2009</p>	
9	<p>Вариационное исчисление и интегральные уравнения Л.Я. Цлаф</p>	<p>http://www.physics.gov.az/book_V/Zlaf.pdf</p>

	Справочное пособие СПб.: Издательство Лань. - 192 с. - ISBN: 978-5-8114-0596-0. , 2005	
10	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Механика вагонов". Часть I Хусидов В.Д., Филиппов В.Н., Методические указания МИИТ , 2004	
11	Математические модели в точных и гуманитарных науках. Зайцев В.Ф. Монография СПб.: ООО «Книжный дом». - 112 с. - ISBN: 978-5-94777-060-1. , 2006	https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Zajcev2006ru.pdf
12	Прикладные численные методы в физике и технике Т.Е. Шуп Книга М.: Высшая школа. - 255 с. - ISBN: 978-5-06-001014-7. , 1990	https://www.t-library.net/read.php?mode=image&id=2119&file=2078&page=2

13	Вариационные принципы механики К. Ланцош Книга М.: Мир. - 408 с. , 1965	http://www.physics.gov.az/book_V/Lanczos.pdf
1	Расчет котла цистерны на пробой при ударе чужеродным телом С.С. Андриянов, С.В. Беспалько Методические указания МИИТ , 2009	

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/>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Google, Yahoo!, Rambler

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

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Google, Yahoo!, Rambler

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо наличие ПО Microsoft Office

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

Для проведения учебных занятий необходима аудитория, оснащенная доской, проектором, экраном и ПК.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
к.н. кафедры «Управление
транспортным бизнесом и
интеллектуальные системы»

С.П. Вакуленко

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС
Председатель учебно-методической
комиссии

С.П. Вакуленко

Н.А. Клычева