

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
01.04.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Непрерывные математические модели

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование сложных систем в экономике и технике

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 10.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- научной и научно-исследовательская;
- организационно-управленческая и педагогическая.

Задачами освоения дисциплины являются:

- исследование математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств в теории непрерывных моделей;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области непрерывных моделей сложных систем;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики;

ПК-1 - Способен ставить и решать задачу по полученным в результате эксперимента или исследования результатам;

ПК-3 - Способен разрабатывать и планировать методику исследования объектов профессиональной деятельности, создавать модели процессов функционирования сложных систем.

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

Знать:

- понятия и факты, полученные в области непрерывных моделей в естественных науках, особенности математического моделирования прикладных задач, использующих непрерывные модели

Уметь:

- применять различные методы решения задачи, поставленной в терминах, описывающих реальную исследуемую непрерывную модель, анализировать и решать задачи профессиональной и научной деятельности в области непрерывных моделей математики

Владеть:

- способами, методами и следствиями применяемых методов решения задач, связанных с непрерывными моделями, методами сопоставления

теоретических и вычислительных результатов

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 1
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 148 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	Дискретные и непрерывные модели Рассматриваемые вопросы: - построение дискретных моделей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-построение непрерывных моделей.
2	Переход от дискретных моделей к непрерывным и обратно. Примеры: Степени, факториалы, дробные производные Рассматриваемые вопросы: -континуализация, примеры; -дискретизация, примеры.
3	Некоторые основные свойства обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: -существование решений; - продолжение решений.
4	Первые интегралы, фазовые портреты, симметрическая и нормальная формы записи. Рассматриваемые вопросы: -связь симметрической и нормальной формы записи систем уравнений; -построение первых интегралов и их физический смысл.
5	Некоторые свойства уравнений с частными производными Рассматриваемые вопросы: - свойства уравнений с общими производными; - свойства уравнений с частными производными.
6	Классификация уравнений с частными производными второго порядка Рассматриваемые вопросы: -характер решений уравнений с частными производными; -постановка задач для уравнений с частными производными.
7	Гиперболические задачи Рассматриваемые вопросы: -понятие гиперболичности и связь с характером описываемых процессов -постановка задач для гиперболических уравнений.
8	Реология. Основные понятия. Рассматриваемые вопросы: -проблемы построения непрерывных моделей для сред сложной структуры; -реологический метод и структурные элементы.
9	Построение непрерывных моделей систем с памятью Рассматриваемые вопросы: -примеры систем с памятью; -особенности постановок задач для систем с памятью.
10	Анализ колебаний в системах с памятью Рассматриваемые вопросы: -построение решений для непрерывных моделей, описывающих системы с памятью; -анализ решений для непрерывных моделей, описывающих системы с памятью.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Дискретное — непрерывное. Степени, факториалы, дробные производные В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят возможности перехода от непрерывных моделей к дискретным и обратно.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Оценка промежутка существования решения. Построение решения с помощью принципа сжимающих отображений. Первые интегралы В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят методы построения непрерывных решений с помощью принципа сжимающих отображений.
3	Классификация уравнений с частными производными второго порядка В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят способы классификации уравнений с частными производными второго порядка.
4	Основные элементы: элемент Ньютона, элемент Гука В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят характеристики и свойства таких структурных элементов, как элемент Ньютона и элемент Гука.
5	Построение непрерывных моделей с использованием простейших элементов В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят способы и принципы построения непрерывных моделей с использованием простейших структурных элементов.
6	Анализ колебаний в системах с памятью В результате работы на практическом занятии обучающиеся рассмотрят свойства распространения возмущений в непрерывных моделях с памятью.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала и учебной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Распространение волн в среде Ишлинского
2. Колебания в среде Максвелла
3. Анализ характера распространения возмущений в среде Лесерсича
4. Релаксирующие гели и среда Джеффриса
5. Колебания в материале Пойнтинга — Томсона
6. Анализ колебаний в вязко-упругом материале Бюргерса.

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

№ п /	Библиографическое описание	Место доступа

п		
1	<p>А.Ф. Филиппов Введение в теорию дифференциальных уравнений. URSS, 2007. - 238 с. - ISBN 978-5-9710-2029-5</p>	<p>https://cx50383.tmweb.ru/images/2%20kurs/Obsie%20predmety/diffur/Filippov-vvedenie-v-teoriyu-differencialnyh-uravnenij.pdf (дата обращения: 23.01.2024). - текст электронный.</p>
2	<p>С. Фарлоу; Пер. с англ. А.И.Плиса ; Под ред. С.И.Похожаева; Пер. А.И. Плис ; Ред. С.И. Похожаев Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров . Мир, 1985. - 383 с</p>	<p>https://dl.booksee.org/genesis/202000/586b19013a177caae20b88abfa2d6c84/_as/[Farlou]_Uravneniya_s_chastnuemi_proizvodnuemi(BookSee.org).pdf (дата обращения: 23.01.2024). - текст: электронный.</p>
3	<p>М. Рейнер Реология. Физматлит , 1965. - 223 с.</p>	<p>https://search.rsl.ru/ru/record/01008342109 (дата обращения: 23.01.2024). - текст: электронный.</p>

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.miiit.ru/>).

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

Программное обеспечение не требуется.

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

Специального оборудования не требуется

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 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
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.М. Филимонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева