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 бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Уравнения математической физики

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов решения дифференциальных уравнений в частных производных;
- изучение методов решения уравнений первого порядка, полученных из общего уравнения переноса;
- исследование моделей, как линейных, так и нелинейных волн;
- изучение простейших гиперболических, параболических и эллиптических уравнений.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе.

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

Знать:

- основные определения, свойства, формулы и теоремы читаемых разделов уравнений математической физики.

Уметь:

- анализировать и сравнивать имеющиеся методы и средства решения прикладных задач.

Владеть:

- основными понятиями, определениями, теоремами и алгоритмами решения типовх задач

.

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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 28 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	Уравнения в частных производных 1-го порядка Рассматриваемые вопросы: - уравнение переноса; - линейные и нелинейные волны; - постановка задачи Коши; - построение решений однородных линейных и неоднородных линейных (квазилинейных) уравнений методом характеристик.
2	Уравнения в частных производных 2-го порядка Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация уравнений в частных производных 2-го порядка; - теорема Коши-Ковалевской; - пример Адамара; - понятие о корректности решения задачи Коши; - канонические формы уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами; - отыскание общих решений.
3	Одномерное волновое уравнение Рассматриваемые вопросы: - формула Даламбера, характеристический треугольник; - полубесконечная струна.
4	Простейшая смешанная задача для волнового уравнения Рассматриваемые вопросы: - интеграл энергия; - единственность решения.
5	Уравнение Лапласа Рассматриваемые вопросы: - постановка задач; - формула Грина.
6	Метод Фурье для отыскания решений начально-краевых задач для уравнений колебаний струны; задача Штурма-Лиувилля и ее решение Рассматриваемые вопросы: - смешанные задачи; - понятие ограниченной струны; - задачи по решению смешанных задач для ограниченной струны.
7	Начально-краевые задачи для полуограниченной струны Рассматриваемые вопросы: - метод падающей и отраженной волн; - метод отражения волн; - задачи с однородным краевым условием; - понятие полуограниченной струны.
8	Начально-краевые задачи для полуограниченной струны — неоднородное краевое условие Рассматриваемые вопросы: - неоднородное краевое условие; - решения задач смешанных задач для полуограниченной струны.
9	Краевые задачи в полуплоскости Рассматриваемые вопросы: - краевых задачи в полуплоскости; - уравнение Лапласа.
10	Уравнение теплопроводности. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности Рассматриваемые вопросы: - метод Фурье; - смешанные задачи для уравнения теплопроводности.
11	Уравнение теплопроводности. Распространение метода Фурье на неоднородные уравнения Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- неоднородные уравнения; -решение смешанных неоднородных задач.
12	Уравнение теплопроводности для бесконечного стержня. Формула Пуассона Рассматриваемые вопросы: - понятие бесконечного стержня; - формула Пуассона.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Уравнения с частными производными первого порядка. Отыскание общих решений В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по построению общих решений уравнений с частными производными первого порядка.
2	Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка. Теорема Коши-Ковалевской. Пример Адамара. Понятие о корректности решения задачи Коши В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по классификации уравнений в частных производных 2-го порядка.
3	Уравнение колебаний струны В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по применению формулы Даламбера к решению задачи Коши для неограниченной струны.
4	Начально-краевые задачи для полуограниченной струны (метод падающей и отраженной волн; метод отражения волн (задачи с однородным краевым условием)) В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по решению задач для полуограниченной сруны.
5	Начально-краевые задачи для полуограниченной струны — неоднородное краевое условие В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по решению смешанных задач для полуограниченной струны.
6	Метод Фурье для отыскания решений начально-краевых задач для уравнений колебаний струны; задача Штурма-Лиувилля и ее решение В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по решению смешанных задач для ограниченной струны.
7	Уравнение теплопроводности. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по решению смешанных задач для уравнения теплопроводности.
8	Уравнение теплопроводности. Распространение метода Фурье на неоднородные уравнения В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения смешанных неоднородных задач.
9	Уравнение теплопроводности для бесконечного стержня. Формула Пуассона В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задачи Коши для неограниченного стержня.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Уравнение Лапласа. Метод Фурье для решения краевых задач в круге и кольце. Функция Грина для решения задачи Дирихле. Метод конформных отображений для решения краевых задач на плоскости В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по применению метода Фурье для уравнения Лапласа в круге и кольце.
11	Краевые задачи в полуплоскости В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения краевых задач для уравнения Лапласа в полуплоскости.
12	Внешняя задача Дирихле для круга В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения краевой задачи для уравнения Лапласа в внешности круга.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Уравнения в частных производных. Ч. 1 А. С. Братусь, Е. С. Чумерина Методические указания, М.: МИИТ, -62 с.; 2010, ISBN нет	НТБ МИИТ
2	Уравнения в частных производных математической физики Н.С. Кошляков, Э.Б. Глинер, . М., - 712 с.; 2013; ISBN 978-5-458-31994-2	НТБ МИИТ
3	Уравнения математической физики А.Н. Тихонов, А.А. Самарский М.: Наука, -735 с.; 2004; ISBN: 5-02-033599-1	НТБ МИИТ
4	Методы математической физики и специальные функции В.Я. Арсенин Наука. -384 с.; 1984; ISBN нет	НТБ МИИТ
5	Практическое решение уравнений математической физики А.И. Комеч М.: МГУ; -156 с.; 1993; ISBN 5-87597-004-9.	НТБ МИИТ

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/).

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

Microsoft Internet Explorer (или аналог).

Операционная система Microsoft Windows (или аналог).

Microsoft Office (или аналог).

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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 «Цифровые технологии управления транспортными процессами»	А.С. Братусь

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ММСС	С.А. Тищенко
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А.Клычева