

**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  
08.04.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Рационализация геометрии объекта транспортной инфраструктуры**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Информационное моделирование объектов  
транспортной инфраструктуры

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 170737  
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис  
Владимирович  
Дата: 29.12.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем заниматься научной и прикладной деятельностью. При изучении этой дисциплины формируются общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для реализации различных видов деятельности: производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной.

Для достижения этой цели в процессе обучения магистров решаются задачи усвоения ими основных методов построения соответствующих типов уравнений математической физики на основании общефизических представлений, постановки начально–краевых задач, их решения и физической интерпретации полученных результатов; привития навыков использования полученных знаний при анализе ситуаций, складывающихся при проектировании и расчете конкретных конструкций.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-5** - Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;

**ПК-4** - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

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

### **Знать:**

основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных, статистических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования, теории численных методов решения краевых задач.

### **Уметь:**

использовать математический аппарат и методы для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с надежностью технических систем.

### **Владеть:**

методами построения и реализации математических моделей профессиональных задач, а так же научно-исследовательских 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	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	4	4

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 92 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	Основные понятия вычислительной математики. Точность вычислительного эксперимента. Задачи вычислительной математики. Классификация математических моделей. Этапы моделирования. Основные этапы решения задачи на ЭВМ. Приближенные числа. Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму.
2	Системы линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы. Метод Гаусса. Метод прогонки. Метод разложения. Метод простых итераций. Метод Зейделя.
3	Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Постановка задачи. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Постановка задачи. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод Ньютона.
4	Методы приближения сеточных функций. Методы интегрального сглаживания. Общая постановка задачи и классификация методов. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности интерполяции. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов. Применение ортогональных базисных функций. Многочлены Чебышева.
5	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Формулы, полученные на основе разложения функций по формуле Тейлора. Двухточечный и трехточечный шаблоны. Методика вычисления значений производных. Вычисление определенных интегралов с помощью формул прямоугольников, формулы трапеций и формулы Симпсона. Погрешности численного интегрирования.
6	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Методика построения разностных схем с помощью аппроксимаций производной. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Методы Рунге-Кутты.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные понятия вычислительной математики. Точность вычислительного эксперимента.
2	Системы линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
3	Методы решения нелинейных уравнений. Решение уравнений.
4	Методы приближения сеточных функций. Методы интегрального сглаживания.
5	Численное дифференцирование. Численное интегрирование.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнить письменное задание по теме " Основные понятия вычислительной математики. Точность вычислительного эксперимента."
2	Выполнить письменное задание по теме "Методы решения нелинейных уравнений".
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Численные методы решения обратных задач математической физики Под ред. А.Н.Тихонова, А.А.Самарского Однотомное издание Изд-во МГУ , 1988	НТБ (фб.)
2	Дифференциальные уравнения математической физики Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко Однотомное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана , 2002	НТБ (фб.)
3	Прямые и обратные задачи математической физики Под ред. А.Н.Тихонова, А.А.Самарского Однотомное издание Изд-во МГУ , 1991	НТБ (фб.)

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](http://www.elibrary.ru));

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

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

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

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) – <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http:// www.intermediapublishing.ru/](http://www.intermediapublishing.ru/);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» –

<http://www.znaniium.com/>

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathCad, а также программные продукты общего применения.

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской;

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET.

Для проведения практических занятий требуется:

Компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

Для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий требуется:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции). Для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

Старший преподаватель кафедры  
«Автоматика, телемеханика и связь  
на железнодорожном транспорте»

Щедрина Татьяна  
Сергеевна

## Лист согласования

Заместитель директора академии  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов

Д.В. Паринов