

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Численные методы**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

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: 937226  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Проневич Ольга Борисовна  
Дата: 14.06.2024

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к аналитическому и научно-исследовательскому видам деятельности посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является:

- изучение понятийного аппарата дисциплины,
- освоение основных теоретических положений и методов,
- формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения прикладных задач.

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

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

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Знать:**

- прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений.
- решение задач оптимизации и численное интегрирование.

**Уметь:**

- применять прямые и итерационные методы решения систем нелинейных уравнений в решении прикладных задач.
- интерполировать и экстраполировать данные

**Владеть:**

- навыками программирования численных методов в пакетах математических программ.
- навыками программирования в пакетах анализа данных.

## 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 60 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	Тема 1. Численные методы решения нелинейных уравнений. Рассматриваемые вопросы: - Решение нелинейных уравнений - Метод простой итерации
2	Тема 2. Графическая интерпретация метода простой итерации, метода Ньютона и Ньютона-Бройдена. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Метод простой итерации - Метод Ньютона - Метод Ньютона-Бroyдена
3	Тема 3. Метод простых итераций для решения СЛАУ. Рассматриваемые вопросы: - Методе простых итераций. - Метод итераций решения СЛАУ - Метод Зейделя. - Решение СЛУ с помощью инструментальных средств
4	Тема 4. Методы нахождения собственных значений и собственных векторов: метод непосредственного развёртывания, метод итераций (степенной метод). Рассматриваемые вопросы: - Методы нахождения собственных значений. - Методы нахождения собственных векторов. - Метод непосредственного развёртывания. - Метод итераций.
5	Тема 5. Численные методы теории приближений. Сеточные функции. Многочлены Лагранжа. Рассматриваемые вопросы: - Численные методы теории приближений. - Сеточные функции. - Многочлены Лагранжа.
6	Тема 6. Методы интерполяции и сглаживания на основе сплайнов. Рассматриваемые вопросы: - Интерполирование сплайнами - Экстраполяция
7	Тема 7. Методы численного дифференцирования и интегрирования Рассматриваемые вопросы: - Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. - Метод Рунге – Кутта
8	Тема 8. Методы решения задачи Коши Рассматриваемые вопросы: - Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Задача Коши. - Методы решения задачи Коши
9	Тема 9. Методы решения краевых задач Рассматриваемые вопросы: - Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Задача Коши. - Методы решения задачи Коши

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Метод половинного деления. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод половинного деления</li> <li>- Нахождение корней уравнения методом половинного деления</li> </ul>
2	<p>Тема 2. Метод простой итерации для поиска квадратного корня, метод Ньютона, упрощённый метод Ньютона, метод Ньютона-Бройдена, метод секущих.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод простой итерации</li> <li>- метод Ньютона</li> <li>- упрощённый метод Ньютона</li> <li>- метод Ньютона-Бройдена</li> <li>- метод секущих</li> </ul>
3	<p>Тема 3. Теоремы об отделении корней.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Графический способ отделения корней нелинейного уравнения</li> <li>- Аналитический способы отделения корней нелинейного уравнения</li> <li>- Метод половинного деления</li> </ul>
4	<p>Тема 4. Метод хорд.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод хорд</li> <li>- Оценка его абсолютной погрешности</li> </ul>
5	<p>Тема 5. Самостоятельная работа по методам решения нелинейных уравнений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач по методам простой итерации</li> <li>- Реализация метода Ньютона для решения задач.</li> <li>- Реализация метода Ньютона-Бройдена и метода секущих.</li> </ul>
6	<p>Тема 6. Прямые методы решения СЛАУ: метод единственного деления, метод исключения (правило прямоугольника), метод выбора ведущего элемента по столбцам.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод единственного деления</li> <li>- Метод исключения (правило прямоугольника)</li> <li>- Метод выбора ведущего элемента по столбцам</li> </ul>
7	<p>Тема 7. Решение СЛАУ с помощью LU-разложения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение систем линейных уравнений</li> <li>- Метод Гаусса. LU-разложение</li> <li>- Декомпозиция матриц</li> </ul>
8	<p>Тема 8. Самостоятельная работа по методам решения СЛАУ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач на метод Хорд.</li> <li>- Решение задач на метод половинного деления</li> </ul>
9	<p>Тема 9. Вычисление собственных значений и собственных векторов: метод непосредственного развёртывания, метод итераций (степенной метод).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод непосредственного развёртывания</li> <li>- Метод итераций (степенной метод).</li> </ul>
10	<p>Тема 10. Вычисление собственных значений и собственных векторов: метод вращений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Понятие собственных значений и собственных векторов - Определение показателя лямбда
11	Тема 11. Многочлены Лагранжа. Рассматриваемые вопросы: - Вычисление лагранжевых коэффициентов по схеме Эйткена - Оценка погрешности интерполяционной формулы Лагранжа - Интерполяционная формула Лагранжа для равноотстоящих узлов
12	Тема 12. Многочлены Ньютона. Рассматриваемые вопросы: - Случай неравноотстоящих узлов - Случай равноотстоящих узлов - Остаточный член
13	Тема 13. Метод наименьших квадратов. Рассматриваемые вопросы: - Выбор базиса - Алгоритм метода - Использование метода наименьших квадратов
14	Тема 14. Методы численного дифференцирования и интегрирования Рассматриваемые вопросы: - Дифференциальные уравнения - Численное интегрирование дифференциальных уравнений
15	Тема 15. Методы решения задачи Коши. Принципы построения разностных схем. Составные схемы. Рассматриваемые вопросы: - Задача Коши и краевая задача - Решение задачи Коши - Принципы построения разностных схем - Составные схемы
16	Тема 16. Методы решения задачи Коши. Экстраполяционные методы. Непрерывно-дискретные методы. Рассматриваемые вопросы: - Методы решения задачи Коши - Экстраполяционные методы - Непрерывно-дискретные методы.
17	Тема 17. Методы решения краевых задач. Рассматриваемые вопросы: - Задача на собственные значения - Функция Грина - Уравнения в частных производных

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
5	Подготовка к текущему контролю.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Аппроксимация функций Ю.П. Власов; В.П. Посвянский; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1" Однотомное издание МИИТ , 2008	НТБ (уч.4)
2	Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений Дж. Ортега; Пер. с англ. Н.Б.Конюховой; Под ред. А.А.Абрамова Однотомное издание Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1986	НТБ (фб.)
1	Дифференциальные уравнения и численные методы Под ред. В.М.Матросова, Ю.Е.Бояринцева; АН СССР. Сиб. отд-ние, Вычислительный центр Однотомное издание Наука. Сиб. отд-ние , 1986	НТБ (фб.)

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

<https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система Лань

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

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

Microsoft Office

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

Компьютер преподавателя

Компьютеры студентов

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

Руководитель образовательной  
программы

В.М. Моргунов

Руководитель образовательной  
программы

О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов