

**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 решения прикладных математических задач**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования

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: 2899  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нестеров Иван Владимирович  
Дата: 21.05.2024

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами теории и практики использования вычислительных алгоритмов для решения задач строительной механики;
- изучение студентами особенностей различных алгоритмов и их сходимости.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией использования вычислительных алгоритмов для решения задач строительной механики;
- формирование навыков по выбору алгоритма для решения профессиональных задач.

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

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

**ОПК-8** - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

**ПК-2** - Способен разрабатывать техническую документацию для осуществления профессиональной деятельности.

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

#### **Знать:**

- основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности,
- основные алгоритмы и методы для расчета конструкций

#### **Уметь:**

- работать с прикладными программными средствами и информационными технологиями,
- использовать прикладные программные средства при решении основных профессиональных задач.

#### **Владеть:**

- навыками использования прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых при решении основных профессиональных задач.

### 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 №6
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 116 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	Матрицы и операции над ними - виды матричных операций - алгоритмы программной реализации матричных операций
2	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений - Алгоритм метода Гаусса для решения СЛАУ - Вычисление определителя, вычисление обратной матрицы методом Гаусса

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Метод Гаусса с выбором главного элемента - Алгоритм программной реализации метода Гаусса с выбором главного элемента
3	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений - Метод простых итераций - Алгоритм Гаусса-Зейделя
4	Полная проблема собственных значений - Основные положения, на которых базируется метод Якоби - Матрица вращения - Алгоритм вычисления собственных значений и собственных векторов по методу Якоби
5	Решение частичной проблемы собственных значений - Основные положения, на которых базируется метод скалярных произведений - Алгоритм программной реализации метода скалярных произведений
6	Численное дифференцирование - Аппроксимация производных - Дифференциальные зависимости в балке
7	Метод конечных разностей - Основные положения, на которых базируется метод конечных разностей - Алгоритм метода конечных разностей - Применение метода конечных разностей к расчету балочных систем

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Алгоритмы программной реализации матричных операций - программная реализация матричных операций через функции
2	Алгоритм метода Гаусса для решения СЛАУ - программная реализация метода Гаусса для решения СЛАУ
3	Вычисление определителя, вычисление обратной матрицы методом Гаусса - программная реализация вычисление определителя и обратной матрицы
4	Алгоритм программной реализации метода Гаусса с выбором главного элемента - программная реализация метода Гаусса с выбором главного элемента
5	Метод простых итераций для решения СЛАУ - программная реализация метода простых итераций
6	Алгоритм метода Якоби - программная реализация алгоритма вычисления собственных значений и собственных векторов по методу Якоби
7	Алгоритм программной реализации метода скалярных произведений - программная реализация метода скалярных произведений
8	Метод конечных разностей - программная реализация метода конечных разностей для расчета балочных систем

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной 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

Все работы выполняются по индивидуальным вариантам.

1. Матричные операции (сложение)
2. Матричные операции (вычитание)
3. Матричные операции (умножение на число)
4. Матричные операции (транспонирование)
5. Матричные операции (перемножение матриц)
6. Метод Гаусса
7. Вычисление определителя
8. Метод Гаусса для k правых частей
9. Вычисление обратной матрицы
10. Метод Гаусса с выбором главного элемента
11. Метод простых итераций
12. Метод скалярных произведений
13. Метод Якоби для решения полной проблемы собственных значений
14. Метод конечных разностей

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Колдаев В.Д. Численные методы и программирование / В.Д. Колдаев, Л.Г. Гагарина. - Москва : Форум, 2022. - 336 с. - ISBN 978-5-8199-0779-5. - URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/361703/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/361703/reading</a> . - Текст: электронный.	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/361703/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/361703/reading</a> . - Текст: электронный.

2	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. — (Серия «Учебник для вузов»). / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 464 с. - ISBN 978-5-4461-1350-7. - URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading</a> . - Текст: электронный.	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading</a> . - Текст: электронный.
---	--	--

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>).

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

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

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система Microsoft Visual Studio C++.

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:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Системы автоматизированного  
проектирования»

О.В. Смирнова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова