



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТРИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Научная специальность

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ПМНИ, д-р физ.-мат. наук  С.И. Кадченко

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации по программе аспирантуры 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ курс «Матричные вычисления» направлен на формирование навыков в области матричных вычислений

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Матричные вычисления» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1	Способен разрабатывать алгоритмы численного решения задач алгебры, анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, математической физики, теории вероятностей и статистики, типичных для приложений математики к различным областям науки и техники
КНС-2	Способен к реализации численных методов в решении прикладных задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем; устанавливать соответствие выбранных алгоритмов специфике рассматриваемых задач

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Умножение матриц					
1.1 Основные алгоритмы и обозначения	4	3	6	4	Устный опрос, проверка конспектов
1.2 Блочные матрицы и алгоритмы		3	6	4	Устный опрос. Проверка выполнения практических заданий
1.3 Некоторые аспекты векторно-конвейерных вычислений		3	6	4	Устный опрос. Проверка выполнения практических заданий
Итого по разделу		9	18	12	
2. Матричный анализ					
2.1 Основные сведения из линейной алгебры	4	3	5	3	Устный опрос. Проверка выполнения практических заданий
2.2 Матричные вычисления с конечной точностью		2	5	3	Устный опрос. Проверка выполнения практических заданий
2.3 Ортогональность и сингулярное разложение		3	6	3	Устный опрос. Проверка выполнения практических заданий
Итого по разделу		8	16	9	
Итого за семестр		17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине		17	34	21	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Покорный, Ю. В. Дифференциальные уравнения на геометрических графах : учебное пособие / Ю. В. Покорный, О. М. Пенкин, В. Л. Прядиев. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 272 с. — ISBN 5-9221-0425-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2753> (дата обращения: 01.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Кирсанов, М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1271-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3174> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) Дополнительная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для вузов. – М.: Физматлит, 2006.

2. Борович З.И. Определители и матрицы. - СПб.: Издательство «Лань», 2004.

3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие. – М.: Физматлит, 2001.

4. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ, 2003.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
JetBrains PyCharm Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Браузер	свободно	бессрочно
---------	----------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Приложение 1.

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Формируемые компетенции	Оценочные средства
<p>КНС-1: Способен разрабатывать алгоритмы численного решения задач алгебры, анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, математической физики, теории вероятностей и статистики, типичных для приложений математики к различным областям науки и техники</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется матрицей, элементами матрицы, размерностью матрицы? Какие матрицы называются квадратными? 2. Какие матрицы называются равными? 3. Назовите основные действия над матрицами и укажите их свойства. 4. Сформулируйте правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков? 5. Что называется минором и алгебраическим дополнением к элементу квадратной матрицы? 6. Сформулируйте теорему разложения и свойства определителей n-го порядка. 7. Что такое система линейных уравнений? Что называется решением системы линейных уравнений? Какая система называется несовместной? 8. В чем заключается матричный метод решения систем линейных уравнений? 9. Сформулируйте теорему Крамера. 10. Сформулируйте первое определение ранга матрицы. <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решить систему уравнений методом Гаусса $\begin{vmatrix} 8 & 7 & 2 & 0 \\ -8 & 2 & 4 & 3 \\ 5 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 7 & 2 & -2 \end{vmatrix}$ 2. Решить систему уравнений методом Крамера $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & -3 \\ 5 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & -2 \\ -1 & -3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
<p>КНС-2: Способен к реализации численных методов в решении прикладных задач, возникающих при</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой набор элементов называется

математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем; устанавливать соответствие выбранных алгоритмов специфике рассматриваемых задач

линейно зависимым и какой – линейно независимым?

2. Сформулируйте основные свойства линейно зависимых и линейно независимых элементов.

3. Какая матрица называется ступенчатой?

4. Какие преобразования строк матрицы называются элементарными? Перечислите эти преобразования.

5. Сформулируйте третье определение ранга матрицы.

6. В чем заключается метод Гаусса решения систем линейных уравнений?

7. Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.

8. При каких условиях система линейных уравнений совместна и имеет единственное решение; совместна и имеет бесконечное множество решений; несовместна?

9. Что называется общим решением системы линейных уравнений в случае, когда решений бесконечное множество? Что называется частным решением? Какие неизвестные называются базисными и какие свободными?

10. Какие системы линейных уравнений называются однородными? В каких случаях однородные системы имеют только тривиальное решение? Какие условия необходимы для того, чтобы однородная система уравнений имела нетривиальные решения?

Практические задания

1. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{vmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & -6 \\ 3 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

2. Найти ранг матрицы в зависимости от параметра x

$$\begin{vmatrix} x & 0 & 3 \\ 0 & x & 0 \\ 5 & -6 & x \end{vmatrix}$$