

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богдалова Елена Владимировна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 10.09.2025 13:43:39
Уникальный программный ключ:
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования
**«Московский государственный
гуманитарно-экономический университет»
(ФГБОУ ИВО «МГГЭУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.16 Численные методы

Образовательная программа направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и
информатика»

шифр, наименование

Направленность (профиль)
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5,6

Москва 2023

Методические рекомендации разработаны на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Разработчик методических рекомендаций:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры информационных технологий и кибербезопасности

Место работы, занимаемая должность



Литвин О.Н. . «31» 03 2023 г.

подпись

Ф.И.О.

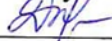
Дата

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры_ Информационных технологий и кибербезопасности (протокол № 9 от «03» 04 2023 г..)

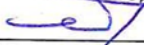
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ (протокол № 3 от «26» 04 2023 г.)

СОГЛАСОВАНО:

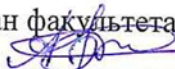
Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева
« 26 » 04 2023 г.

Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеенок
« 26 » 04 2023 г.

Декан факультета ЦТиК

 А.Н. Руднев
« 26 » 04 2023 г.

Содержание

1. **АННОТАЦИЯ/ВВЕДЕНИЕ**
2. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИЯМ**
3. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**
4. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

АННОТАЦИЯ

Настоящие методические рекомендации разработаны для обучающихся 3 курса очной формы обучения с учетом ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины **Численные методы**.

Цели дисциплины:

- получение базовых знаний об основных понятиях и методах исследований приближённых методов исследования функций и уравнений;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для
- понимания других математических и смежных дисциплин, изучаемых в рамках профиля.

Задачи:

- освоение студентами основных понятий численных методов и связей между ними;
- умение применять математический аппарат численных методов при решении прикладных задач;
- развитие навыков решения проблем, в том числе терпение и настойчивость; приобретение навыков работы со специальной математической литературой.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.

уметь:

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.

владеть:

- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИЯМ

Лекция 1-2. По теме: Элементы теории погрешностей.

Вопросы:

Компьютерные числа. Понятие погрешности. Погрешности вычислений. Виды погрешностей: неустранимая; методическая; вычислительная. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 3-4. По теме: Методы решения нелинейных уравнений и систем.

Вопросы:

Методы локализации корней алгебраического уравнения. Методы уточнения корней. Оценка погрешности решения. Теорема о сжимающем отображении. Достаточное условие сжимаемости отображения. Методы: Ньютона; простой итерации; бисекции. Оценка погрешности численного решения уравнения.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 5-6. По теме: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы:

Прямые методы решения систем алгебраических линейных уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Схема единственного деления. Схема с выбором главного элемента. Метод прогонки. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Способы приведения системы линейных уравнений к виду удобному для итераций. Выбор начального приближения. Необходимое и достаточное условие сходимости

итерационного процесса. Критерий окончания итераций. Число обусловленности системы. Вычисление матричной нормы, согласованной с векторной. Оценка нормы обратной матрицы. Оценка погрешности решения.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 7-8. По теме: Задача интерполяции и приближения функций.

Вопросы:

Задача интерполяции. Единственность интерполяционного многочлена. Многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Сходимость интерполяционного процесса. Интерполяция с кратными узлами. Многочлены Эрмита. Сплайны. Оценка погрешности интерполяции. Недостатки интерполяции. Приближение в нормированных пространствах. Равномерное приближение. Многочлены Чебышева.

Среднеквадратическое приближение. Ортогональные многочлены. Тригонометрическая интерполяция. Дискретное преобразование Фурье.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 9-10. По теме: Задача на собственные значения.

Вопросы:

Вычисление собственных чисел и собственных векторов матрицы методом скалярных произведений. Метод PU-разложения матрицы на произведение ортогональной и верхней треугольной. QR-алгоритм. Метод скалярных произведений.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие

содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 11-12. По теме: Численное интегрирование.

Вопросы:

Формулы Ньютона-Котеса. Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций. Правило Рунге. Квадратурные формулы Гаусса и Чебышева. Оценка погрешности.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую

важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 13-14. По теме: Численное дифференцирование

Вопросы:

Постановка задачи численного дифференцирования. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. Погрешность вычисления производной. Неустойчивость задачи численного дифференцирования. Выбор оптимального шага.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Лекция 15-16. По теме: Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Вопросы:

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка. Методы Эйлера, Рунге-Кутты и Адамса. Выбор шага интегрирования. Погрешность интегрирования. Численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка. Решение линейной краевой задачи. Метод прогонки. Разностные методы решения краевой задачи. Сплайн-решение линейной краевой задачи. Решение нелинейной краевой задачи.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Темы и задания к практическим занятиям:

Практическое занятие 1. По теме: Элементы теории погрешностей.

Вопросы:

1. Компьютерные числа.
2. Понятие погрешности.
3. Погрешности вычислений.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 2. По теме: Элементы теории погрешностей.

Вопросы:

1. Виды погрешностей: неустранимая, методическая вычислительная.
2. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 3. По теме: Методы решения нелинейных уравнений и систем

Вопросы:

1. Методы локализации корней алгебраического уравнения.
2. Методы уточнения корней.
3. Оценка погрешности решения.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-

М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 4. По теме: Методы решения нелинейных уравнений и систем **Вопросы:**

1. Теорема о сжимающем отображении.
2. Достаточное условие сжимаемости отображения.
3. Методы: Ньютона; простой итерации; бисекции.
4. Оценка погрешности численного решения уравнения.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 5. По теме: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы:

1. Прямые методы решения систем алгебраических линейных уравнений (СЛАУ).
2. Метод Гаусса.
3. Схема единственного деления.
4. Схема с выбором главного элемента.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 6. По теме: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы:

1. Метод прогонки.
2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Способы приведения системы линейных уравнений к виду удобному для итераций.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 7. По теме: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы:

1. Выбор начального приближения.
2. Необходимое и достаточное условие сходимости итерационного процесса.
3. Критерий окончания итераций.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 8. По теме: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Вопросы:

1. Число обусловленности системы.
2. Вычисление матричной нормы, согласованной с векторной
3. Оценка нормы обратной матрицы.
4. . Оценка погрешности решения.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI

10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 9. По теме: Задача интерполяции и приближения функций.

Вопросы:

1. Задача интерполяции .
2. Единственность интерполяционного многочлена.
3. Многочлен Лагранжа.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 10. По теме: Задача интерполяции и приближения функций

Вопросы:

1. Интерполяционные формулы Ньютона.
2. Сходимость интерполяционного процесса.
3. Интерполяция с кратными узлами.
4. Многочлены Эрмита.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 11. По теме: Задача интерполяции и приближения функций

Вопросы для дискуссии

1. Слайны.
2. Оценка погрешности интерполяции.
3. Недостатки интерполяции..

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 12. По теме: Задача интерполяции и приближения функций

Вопросы:

1. Приближение в нормированных пространствах.
2. Равномерное приближение.
3. Многочлены Чебышева.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практическое занятие 13. По теме: Задача интерполяции и приближения функций

Вопросы:

1. Среднеквадратическое приближение.
2. Ортогональные многочлены.
3. Тригонометрическая интерполяция.
4. Дискретное преобразование Фурье.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практические занятия 14. По теме: Задача на собственные значения..

Вопросы:

1. Вычисление собственных чисел и собственных векторов матрицы методом скалярных произведений.
2. Метод PU-разложения матрицы на произведение ортогональной и верхней треугольной.
3. QR-алгоритм.
4. Метод скалярных произведений.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

Практические занятия 15. По теме: Численное интегрирование.

Вопросы:

1. Формулы Ньютона-Котеса.
2. Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций.
3. Правило Рунге.
4. Квадратурные формулы Гаусса и Чебышева.
5. Оценка погрешности.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16.

- (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст :
элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>.

Практическое занятие 16. По теме: Численное дифференцирование

Вопросы:

1. Постановка задачи численного дифференцирования.
2. Метод Лагранжа.
3. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Погрешность вычисления производной.
5. Неустойчивость задачи численного дифференцирования.
6. Выбор оптимального шага.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>.

Практическое занятие 17. По теме: Методы численного решения дифференциальных уравнений

Вопросы:

1. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).
2. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка.
3. Методы Эйлера, Рунге-Кутты и Адамса.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст : элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>
2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996207>
3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>
4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>.

Практическое занятие 18. По теме: Методы численного решения дифференциальных уравнений

Вопросы:

1. Выбор шага интегрирования.
2. Погрешность интегрирования.
3. Численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка.
4. Решение линейной краевой задачи.
5. Метод прогонки.
6. Разностные методы решения краевой задачи.
7. Сплайн-решение линейной краевой задачи.
8. Решение нелинейной краевой задачи.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16.

- (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Текст :
элек-тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966104>

2. Шевченко, А. С. Численные методы : учебное пособие / А.С. Шевченко. —
Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI
10.12737/996207. - ISBN 978-5-16-014605-8. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/996207>

3. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие /
Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИН-ФРА-
М,2019- 368с.- (Прикладная мате-матика, информатика, ин-форм.технологии) - Текст :
электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>

4. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие /
Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-
М,2019- 368с.- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии) - Текст :
электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Самостоятельная работа, наряду с аудиторными занятиями, является неотъемлемой частью изучения дисциплины. Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести тетради для конспектирования лекций и практических занятий.

К видам самостоятельной работы в рамках обучения относятся:

- самостоятельный поиск и изучение научных материалов в рамках курса, в том числе при подготовке к практическим занятиям;
- анализ изученных материалов и подготовка устных докладов и контрольной работы в соответствии с выбранной для этого вида работы темой;
- самостоятельное изучение определенных разделов и тем дисциплины;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к промежуточному, текущему контролю знаний и навыков (в т.ч. к контрольным работам, тестированию и т.п.);
- подготовка к зачету или экзамену.

При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. При подготовке к зачету повторять пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем.

