ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 28.01.2022

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.19 Вычислительная математика
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 23.01.2022

А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Карпета Т. В.
Пользователь: eroshkinatv
Дата подписания: 23.01.2022

Т. В. Карпета

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Оптоинформатика
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 27.01.2022

Н. Д. Кундикова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: сформировать профессиональные компетенции в области вычислительной математики; сформировать правильные представления об основных понятиях дисциплины; дать студентам глубокие знания о современных методах вычислительной математики; формирование способностей будущих специалистов к ведению исследовательской работы и решению практических задач. Задачи дисциплины: ознакомить студентов с основными численными методами, используемыми при решении практических задач; сформировать навыки решения типовых задач; научить применять стандартные программные средства для решения вычислительных задач; научить применять полученные знания при решении прикладных задач; способствовать получению фундаментальных знаний в ходе самостоятельной исследовательской работы; способствовать дальнейшему развитию системного и логического мышления; воспитывать математическую и профессиональную культуру.

Краткое содержание дисциплины

Элементы теории погрешностей. Решение скалярных уравнений. Численные методы линейной алгебры. Интерполяция и приближение функций одного переменного. Метод наименьших квадратов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Знать:-основные понятия и методы вычислительной математики; -основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат вычислительной математики; -приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений; -решение систем линейных алгебраических уравнений; -интерполирование функций; -приближенное решение систем нелинейных уравнений.
	Уметь:-решать типовые задачи изучаемой дисциплины.
	Владеть:-приёмами подготовки задач к решению на ЭВМ, способами решения типовых задач.
ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Знать:-основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, алгебры и аналитической геометрии; - знать результаты, задачи и методы информатики; -методы реализации вычислений на современных ЭВМ.
	Уметь:-обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований; - применять методы вычислительной математики при решении прикладных задач; - оценивать погрешность получаемого решения.

	Владеть:-навыками работы на персональном компьютере под управлением конкретной операционной системы; -навыками разработки приложений с использованием выбранной операционной системы и среды разработки.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.15 Математический анализ, Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	В.1.10 Дополнительные главы высшей математики, Б.1.21 Уравнения математической физики, В.1.15 Функциональный анализ

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.15 Математический анализ	Знать:-основные понятия и методы математического анализа -основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; -математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с математическим анализом. Уметь:-использовать математические методы и модели для решения прикладных задач. Владеть:-методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; -стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач.
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знать: основные понятия и методы алгебры и геометрии; алгебру матриц, основные характеристики матриц, их определения и свойства; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов. Уметь: вычислять определители; вычислять ранг матрицы; решать системы линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы; производить действия над векторами; геометрически и аналитически представлять прямую и плоскость в пространстве; использовать аппарат векторной алгебры для анализа взаимного положения прямых и плоскостей; выводить канонические уравнения кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола); применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии к решению исследовательских и других профессиональных задач. Владеть:

	математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; скалярным, векторным, смешанным произведением векторов, использованием их основных свойств, геометрическим и физическим смыслом; уравнениями основных геометрических образов – на плоскости и в пространстве; математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	80	80
подготовка к лабораторным работам №1-№8	15	15
Подготовка к контрольным работам №1, №2	10	10
оформление отчетов к лабораторным работам №1-№8	15	15
выполнение домашних заданий	10	10
проработка лекций, изучение пособий	10	10
подготовка к экзамену	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Погрешности приближённых чисел	4	2	2	0
2	Решение скалярных уравнений	16	4	10	2
3	Основные понятия функционального анализа и линейной алгебры	4	2	2	0
4	Численные методы линейной алгебры	24	4	12	8
5	Интерполяция и приближение функций одного переменного	8	2	2	4
6	Метод наименьших квадратов для приближения	8	2	4	2

	функций				

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Погрешности. Решение скалярных уравнений. Общие понятия, определения, теоремы	2
2	2	Метод дихотомии. Метод Ньютона. Метод хорд. Метод подвижных хорд	2
3	2	Комбинированный метод хорд и касательных. Метод простой итерации. Другие методы решения скалярных уравнений	2
4	3	Метрическое пространство. Принцип сжимающих отображений. Линейное пространство. Линейное нормированное пространство. Нормы векторов, матриц, функций	2
5	4	Метод Гаусса. Метод квадратных корней. Метод прогонки.	2
6	4	Метод вращений. Метод отражений. Итерационные методы решения СЛАУ.	2
7	5	Интерполирование. Многочлены Чебышёва.	2
8	6	Метод наименьших квадратов для приближения функций. Линеаризация зависимости.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Погрешности приближённых чисел	2
2	2	Решение уравнения методами дихотомии и Ньютона	2
3	2	Решение уравнения методом простой итерации.	2
4	2	Решение уравнения комбинированным методом хорд и касательных. Решение уравнения методом подвижных хорд	2
5, 6	2	Контрольная работа №1. Введение в пакет Matlab.	4
7	3	Метрическое пространство. Принцип сжимающих отображений. Линейное пространство. Линейное нормированное пространство. Нормы векторов, матриц, функций	2
8	4	Решение СЛАУ методом прогонки	2
9	4	Решение СЛАУ методом квадратных корней	2
10	4	Решение СЛАУ методом вращений	2
11	4	Метод Якоби для решения СЛАУ. Метод Зейделя для решения СЛАУ, метод релаксации	2
12	4	Решение системы нелинейных уравнений методом простой итерации	2
13	4	Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона	2
14	5	Интерполирование многочленом по равномерной сетке	2
15	6	Приближение функции по методу наименьших квадратов. Линеаризация формул для метода наименьших квадратов.	2
16	6	Контрольная работа № 2	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во

			часов
1	2	Решение скалярных уравнений в пакете Matlab.	2
2	4	Решение СЛАУ методом прогонки. Решение СЛАУ методом квадратных корней.	2
3	4	Методы Якоби и Зейделя для решения СЛАУ.	2
4	4	Решение системы нелинейных уравнений методом простой итерации.	2
5	4	Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона.	2
6	5	Интерполирование многочленом по равномерной сетке	2
7	5	Интерполирование многочленом по узлам Чебышёва	2
8	6	Приближение функции по методу наименьших квадратов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к лабораторным работам №1-№8	"ПУМД, доп. лит., 3, гл. 3, 6-8, 11, 12"; "ЭУМД, 2, гл. 6, 8, 9, 11"; "ЭУМД, 5, гл. 2-8";	15
выполнение домашних заданий	"ЭУМД, 7, 1, гл. 1-3, 5, 6"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-3, 5	10
подготовка к экзамену	"ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 2, 6, 7";"ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-3, 5"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-3, 5, 6"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, доп. лит., 2, гл. 3"; "ПУМД, осн. лит., 1, гл. 2-4, 7-10";"ЭУМД, 5, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 7, 1, гл. 1-3, 5, 6";"ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5";	20
оформление отчетов к лабораторным работам №1-№8	"ПУМД, доп. лит., 3, гл. 3, 6-8, 11, 12"; "ЭУМД, 2, гл. 6, 8, 9, 11"; "ЭУМД, 5, гл. 2-8";	15
Подготовка к контрольным работам №1, №2	"ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 7"; "ЭУМД, 5, гл. 2, 4"	10
проработка лекций, изучение пособий	"ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 2, 6, 7";"ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-3, 5"; "ЭУМД, 7, 1, гл. 1-3, 5, 6"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, доп. лит., 2, гл. 3"; "ПУМД, осн. лит., 1, гл. 2-4, 7-10";"ЭУМД, 5, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5";	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Цель: актуализация полученного на лекции содержания. Задачи: • выяснить реакцию участников на	10

		обсуждаемые темы, • увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат, • формирование общего представления об уровне владения знаниями у студентов, актуальными для занятия; • развитие коммуникативных навыков (навыков общения); • снятие психологической и физической нагрузки на занятии. В процессе чтения лекции материал излагается так, чтобы вынуждать студента задавать вопросы.	
Работа в малых группах	Лабораторные занятия	Выполнение заданий группами по 2-3 человека. Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Проводится сравнительный анализ предлагаемых путей решения с решениями других малых групп. Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению заданий, и эффективности	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Решение скалярных уравнений	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Контрольная работа № 1 (текущий контроль)	1, 2
Решение скалярных уравнений	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Контрольная работа № 1 (текущий контроль)	1, 2
Метод наименьших квадратов для приближения функций	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Контрольная работа № 2 (текущий контроль)	1, 2
Метод наименьших квадратов для приближения функций	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Контрольная работа № 2 (текущий контроль)	1, 2
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной	Экзамен	1-42

	сфере деятельности		
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Экзамен	1-42
Решение скалярных уравнений	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Проверка лабораторной работы №1(текущий контроль)	1-3
Решение скалярных уравнений	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №1(текущий контроль)	4
Численные методы линейной алгебры	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №2(текущий контроль)	1-5
Численные методы линейной алгебры	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Проверка лабораторной работы №3 (текущий контроль)	1-4
Численные методы линейной алгебры	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №3(текущий контроль)	1-4
Численные методы линейной алгебры	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №4 (текущий контроль)	1-6
Численные методы линейной алгебры	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №5 (текущий контроль)	1-6
Интерполяция и приближение функций одного переменного	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Проверка лабораторной работы №6 (текущий контроль)	1-3
Интерполяция и приближение функций одного переменного	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №6 (текущий контроль)	4
Интерполяция и приближение функций одного переменного	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Проверка лабораторной работы №7 (текущий контроль)	1, 2
Интерполяция и приближение функций одного переменного	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №7 (текущий контроль)	3
Метод наименьших квадратов для	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения	Проверка лабораторной	1-5

приближения функций	качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	работы №8 (текущий контроль)	
Метод наименьших квадратов для приближения функций	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Проверка лабораторной работы №8 (текущий контроль)	6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольная работа № 1 (текущий контроль)	Контрольная работа №1 проводится на практическом занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимальное число баллов - 2 2 балла ставится в том случае, если все задачи решены правильно 1 балл ставится в том случае, если правильно решена одна задача 0 баллов ставится в том случае, если нет правильно решенных задач Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 0…59 %
Контрольная работа № 2 (текущий контроль)	Контрольная работа №2 проводится на практическом занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимальное число баллов - 2 2 балла ставится в том случае, если все задачи решены правильно 1 балл ставится в том случае, если правильно решена одна задача 0 баллов ставится в том случае, если нет правильно решенных задач Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по контрольной работе 0…59 %
Проверка лабораторной работы №1(текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	
Проверка лабораторной работы №2(текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №3(текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №4 (текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №5 (текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за

	оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №6 (текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №7 (текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка лабораторной работы №8 (текущий контроль)	Лабораторная работа выдается студентам на лабораторном занятии и сразу же выполняется. Отчет по работе студенты сдают либо в конце занятия, либо на следующем занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам , т.е программа работает правильно и корректно. 1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает. Весовой коэффициент мероприятия - 0,06	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Экзамен	Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по

	контрольного мероприятия промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие экзамена проводится в очной форме и является обязательным. Студенту выдаётся билет. Даётся 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. №179) 4 балла получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные экзаменационным билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы 3 балла заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в экзаменационном билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями 2 балла получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 1 балл ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных экзаменационным билетом заданий. 0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в экзаменационном билете.	дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольная работа № 1 (текущий контроль)	1) Решить уравнение с абсолютной погрешностью не более 0.0001 методом Ньютона.Для каждого из корней провести вычисления, располагая их в таблице. Вычисления проводить с шестью значащими цифрами. 2) Решить уравнение с абсолютной погрешностью не более 0.0001 методом простой итерации. Оценить производную функции. Провести вычисления, располагая их в таблице. Вычисления проводить с шестью значащими цифрами. Контрольная работа №1.doc
Контрольная работа № 2 (текущий контроль)	1) Провести аппроксимацию по методу наименьших квадратов с помощью линейной функции 2) Провести аппроксимацию по методу наименьших квадратов с помощью параболы 3) Найти зависимость показательного вида по данным таблицы Контрольная работа №2.doc
Проверка лабораторной работы №1(текущий	Задание. Решить уравнения Порядок работы (для каждого уравнения выполнить следующее)

контроль)	1. Отделить корни вручную с построением графика. Выписать вывод об отделении корней. 2. Написать программу, в которой: 2.1. С помощью подпрограммы fzero (для второго уравнения – подпрограммой roots) находятся корни уравнения; 2.2. Строится график для отделения корней с отметкой точек пересечения линий или нулей функции. На график нанести сетку, подписать оси, подписать график. 3. Выписать ответ. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.doc
Проверка лабораторной работы №2(текущий контроль)	Задание. Изготовить и испытать подпрограмму в пакете Matlab для применения методов прогонки и квадратных корней для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Лабораторная работа 2.doc
Проверка лабораторной работы №3(текущий контроль)	Задание. Решить систему уравнений методами Якоби и Зейделя с абсолютной погрешностью не более 0.0001. Сравнить их по количеству итераций. Порядок работы. 1. Придумать (и выписать) испытательную систему уравнений не менее четвёртого порядка с целочисленной матрицей и известным целочисленным решением. 2. Провести преобразование системы уравнений к виду, подготовленному для итераций. 3. Составить и отладить программу в пакете Matlab, для решения этой системы уравнений методами Якоби и Якоби-Зейделя. Подсчитать количество итераций. 4. Выписать вывод к работе. Лабораторная работа 3.doc
Проверка лабораторной работы №4 (текущий контроль)	Задание. Решить системы уравнений методом простой итерации с абсолютной погрешностью не более 0.0001. Порядок работы 1. Отделить корни графически. Выписать вывод. 2. Записать систему уравнений в нужном виде. 3. Выписать матрицу Якоби для системы функций . 4. Выписать рабочую формулу. 5. Составить и отладить программу в пакете Matlab, для решения системы уравнений. Подсчитать количество итераций. 6. Выписать вывод к работе. Лабораторная работа №4.doc
Проверка лабораторной работы №5 (текущий контроль)	Задание. Решить систему уравнений методом Ньютона с абсолютной погрешностью не более 0.0001. Порядок работы 1. Отделить корни графически. Выписать вывод. 2. Записать систему уравнений в нужном виде. 3. Выписать матрицу Якоби для системы функций . 4. Выписать рабочую формулу. 5. Составить и отладить программу в пакете Matlab, для решения системы уравнений. Подсчитать количество итераций. 6. Выписать вывод к работе. лабораторная работа №5.doc
Проверка лабораторной работы №6 (текущий контроль)	Задание. Для заданной функции найти интерполяционный многочлен малой степени по равномерно распределённым узлам, определить норму разности. Это же сделать для многочлена большой степени. Порядок работы. 1. Выписать в матричном виде систему уравнений для определения

	коэффициентов интерполяционного многочлена. 2. Составить и отладить программу, которая: задаёт сетку с малым количеством узлов (3-5); создаёт матрицу Вандермонда по этим узлам; подсчитывает вектор значений функции в узлах; решает систему уравнений относительно коэффициентов искомого многочлена; создаёт сетку с мелким шагом для построения графика, вектор значений функции на этой сетке, вектор значений многочлена на этой сетке (удобно пользоваться командой пакета polyval); подсчитывает максимальное отклонение многочлена от функции на мелкой сетке; строит два графика: функции и интерполяционного многочлена с обозначением точек пересечения графиков, разности функции и интерполяционного многочлена с обозначением точек нулей разности; подписать графики, обозначить оси, нанести масштабную сетку в программе. 3. Это же проделать с большим количеством узлов (8-12). 4. Вывод к работе. Выписать полученные многочлены и соответствующие максимальные отклонения. Лабораторная работа 6.doc
Проверка лабораторной работы №7 (текущий контроль)	Задание. Для функции из предыдущей работы найти интерполяционные многочлены по узлам Чебышёва. Сравнить погрешность полученных многочленов с погрешностями многочленов, полученных по равномерным узлам. Порядок работы. 1. Проделать то же самое, что и в предыдущей работе, но с узлами Чебышёва, то есть получить два многочлена с такими же степенями, построить графики (4 графика) и подсчитать погрешности приближения. 2. Выписать таблицу погрешностей приближений, полученных в предыдущей и данной работе: 3. Вывод к работе. Сравнить полученные погрешности. Лабораторная работа 7.doc
Проверка лабораторной работы №8 (текущий контроль)	Задание. Функцию, заданную таблицей приблизить многочленом по методу наименьших квадратов. Порядок работы. 1. Нарисовать график функции, похожий на график многочлена степени от второй до пятой. 2. По этому графику снять значения функции в нескольких точках (около 10) и выписать таблицу 3. Назначить n – степень многочлена . 4. Составить программу, в которой: 1) вводятся данные таблицы и степень n; 2) вычисляется матрица V переопределённой системы уравнений относительно неизвестных коэффициентов многочлена; 3) находятся коэффициенты многочлена ai решением системы VTVa = VTy; 4) для сравнения эти же коэффициенты находятся с помощью подпрограммы polyfit; 5) вычисляются часто применяемые характеристики приближения – среднеквадратичное отклонение, максимальное абсолютное отклонение и номер точки, в которой оно достигается; 6) строится график данных таблицы и полученного многочлена, при этом точка максимального отклонения выделяется (формой символа).

	5. Найти многочлен с помощью графического интерфейса. Для этого в окне, в котором построен график данных таблицы, перейти в меню Tools, Basic Fitting. 6. Выписать вывод, приведя в нём многочлен и характеристики приближения. Лабораторная работа 8.doc
Экзамен	1. Абсолютная и относительная погрешность приближённого числа. 2. Верные десятичные знаки в записи числа. 3. Абсолютная погрешность суммы. 4. Относительная погрешность суммы чисел одинакового знака. 5. Опасность, возникающая при вычитании приближенных чисел одинакового знака. 6. Погрешность произведения. 7. Погрешность функции нескольких переменных. 8. Этапы численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 9. Теорема Больцано-Коши (о прохождении через нуль). 10. Определение понятия «скорость сходимости». 11. Метод половинного деления. Скорость сходимости. Оценка погрешности. 12. Метод хорд. Скорость сходимости. 13. Метод Ньютона. Скорость сходимости. 14. Метод простой итерации. Условие сходимости. Скорость сходимости. 15. Перечислить известные методы решения скалярных уравнений и их скорости сходимости. 16. Какие есть две большие группы методов для решения СЛАУ? Дать их определения. 17. Метод Гаусса. Основной алгоритм. Количество действий. 18. Метод квадратных корней. Количество действий. 19. Метод прогонки. Количество действий. В каком случае вычисления устойчивы? Что понимается в данном случае под устойчивостью? 20. Норма оператора. Смысл. 21. Дифференцируемый оператор. 22. Производная оператора. 23. Какие бывают нормы векторов? 24. Нормы матриц. 25. Вычислить нормы 1, 2, бесконечность для заданной матрицы. 26. Собственное число матрицы. 27. Метод простой итерации (МПИ) для решения СЛАУ. 28. Число обусловленности матрицы (определение). 29. Смысл числа обусловленности. 30. Метод наименьших квадратов для решения СЛАУ. 31. Псевдорешение. Нормальное псевдорешение. 32. Псевдообратная матрица (определение). 33. На чем основан метод Ньютона для решения системы нелинейных уравнений. 34. Постановка задачи интерполирования функции многочленом. 35. Фундаментальные многочлены. 36. Многочлен Лагранжа. 37. Оценка погрешности для интерполяционного многочлена. 38. Определение многочленов Чебышева. 39. Свойства многочленов Чебышева. 40. Опасности, возникающие при интерполировании многочленами. 41. Метод наименьших квадратов для приближения функции многочленом. 42. Линеаризация формул при применении метода наименьших квадратов.

	Билет.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вержбицкий, В. М. Основы численных методов Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Прикладная математика" В. М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2002. - 847, [1] с.
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы Текст учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 636 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов А. А. Самарский; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 288 с.
2. Боглаев, Ю. П. Вычислительная математика и программирование Учеб. пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1990. - 543 с. ил.
3. Устинов, С. М. Вычислительная математика [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям подготовки 220100 "Систем. анализ и упр." и 230100 "Информатика и вычисл. техника" С. М. Устинов, В. А. Зимницкий. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 330 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вычислительная математика. Часть1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вычислительная математика. Часть1

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/54 — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Амос, Г. MATLAB. Теория и практика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/82814 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики. [Электронный ресурс] / Б.П. Демидович, И.А. Марон.

		система издательства Лань	— Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2025 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70743 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Амосов, А.А. Вычислительные методы. [Электронный ресурс] / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/42190 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (3б)	компьютер, программное обеспечение
Практические занятия и семинары	340а (3б)	компьютеры, программное обеспечение