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
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 11.10.2021

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Вычислительная математика
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 26.09.2021

А. А. Замышляева

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Карпета Т. В.
Пользователь: eroshkinatv
Дата подписания: 25.09.2021

Т. В. Карпета

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 10.10.2021

С. А. Загребина

Челябинск

1. Цели и задачи 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
ПК-2 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Знает: базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы компьютерного моделирования, Практикум по основам компьютерного моделирования	Дискретная оптимизация, Вычислительная геометрия в инженерном проектировании, Искусственный интеллект и нейронные сети, Теория оптимизации, Нейроматематика, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, научно-

	исследовательская работа (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Практикум по основам компьютерного моделирования	Знает: Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Основы компьютерного моделирования	Знает: базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	35,5	35,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
проработка лекций, изучение пособий	5	5
подготовка к экзамену	8	8
Подготовка к контрольным работам №1, №2	5	5
выполнение домашних заданий	7,5	7.5
подготовка к лабораторным работам №1-№14	5	5
оформление отчетов к лабораторным работам №1-№14	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид 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	10	4	2
3	Основные понятия функционального анализа и линейной алгебры	6	4	2	0
4	Численные методы линейной алгебры	20	8	4	8
5	Интерполяция и приближение функций одного переменного	10	4	2	4
6	Метод наименьших квадратов для приближения функций	8	4	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Погрешности приближенных чисел	2
2	2	Решение скалярных уравнений. Общие понятия, определения, теоремы.	2
3	2	Метод дихотомии. Метод Ньютона.	2
4	2	Метод хорд. Метод подвижных хорд.	2
5	2	Комбинированный метод хорд и касательных.	2
6	2	Метод простой итерации. Другие методы решения скалярных уравнений	2
7	3	Метрическое пространство. Принцип сжимающих отображений.	2
8	3	Линейное пространство. Линейное нормированное пространство. Нормы векторов, матриц, функций.	2
9	4	Метод Гаусса. Метод квадратных корней.	2
10	4	Метод прогонки.	2
11	4	Метод вращений. Метод отражений.	2
12	4	Итерационные методы решения СЛАУ.	2
13	5	Интерполирование. Многочлен Лагранжа.	2
14	5	Многочлены Чебышёва.	2
15	6	Метод наименьших квадратов для приближения функций.	2
16	6	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 методом простой итерации. Решение уравнения методами дихотомии и Ньютона	2
3	2	Решение уравнения комбинированным методом хорд и касательных. Решение уравнения методом подвижных хорд.	2
4	3	Контрольная работа №1. Метрическое пространство. Принцип сжимающих отображений. Линейное пространство. Линейное нормированное пространство. Нормы векторов, матриц, функций	2

5	4	Введение в пакет Matlab. Решение СЛАУ методом прогонки. Решение СЛАУ методом квадратных корней	2
6	4	Решение СЛАУ методом вращений	2
7	5	Интерполирование многочленом по равномерной сетке	2
6	6	Приближение функции по методу наименьших квадратов. 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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
проработка лекций, изучение пособий	"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"; "ЭУМД, 6, гл. 1, 2, 3, 5"	5	5
подготовка к экзамену	"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"; "ЭУМД, 6, гл. 1, 2, 3, 5"	5	8
Подготовка к контрольным работам №1, №2	"ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 1, гл. 7"; "ЭУМД, 5, гл. 2, 4"	5	5
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	5	7,5
подготовка к лабораторным работам №1-№14	"ПУМД, доп. лит., 2, гл. 3, 6-8, 11, 12"; "ЭУМД, 2, гл. 6, 8, 9, 11"; "ЭУМД, 5, гл. 2-8";	5	5
оформление отчетов к лабораторным	"ПУМД, доп. лит., 2, гл. 3, 6-8, 11, 12";	5	5

работам №1-№14	"ЭУМД, 2, гл. 6, 8, 9, 11"; "ЭУМД, 5, гл. 2-8";		

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно.	экзамен

						1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	
8	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
10	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №10	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
11	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №11	0,04	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
12	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №12	0,03	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
13	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №13	0,03	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
14	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №14	0,03	2	2 баллов: Программа работает правильно и корректно. 1 баллов: Алгоритм составлен верно, но программа не работает. 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает.	экзамен
15	5	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,05	5	5 баллов ставится в том случае, если все задачи решены правильно 4 балла ставится с том случае, если правильно решены четыре из пяти задач 3 балла ставится в том случае, если правильно решены три из пяти задач 2 балла ставится в том случае, если правильно решены две 1 балл ставится в том случае, если	экзамен

						правильно решена одна задача 0 баллов ставится в том случае, если нет правильно решенных задач	
16	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,02	2	2 балла ставится в том случае, если все задачи решены правильно 1 балла ставится с том случае, если правильно решены половина задач 0 баллов ставится в том случае, если нет правильно решенных задач	экзамен
17	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	0,4	4	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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и контрольного мероприятия промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие экзамена проводится в очной форме. Студенту выдаётся билет. Даётся 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК-2	Знает: базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
ПК-2	Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий							+	+	+	+	+	+	+	+			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. 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.

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. Калиткин, Н. Н. Численные методы Учеб. пособие для вузов Под ред. А. А. Самарского. - М.: Наука, 1978. - 512 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. Часть 1. Учебное пособие по лабораторным работам.
2. "Методические материалы находятся в локальной сети кафедры (H:\Учебные материалы)"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вычислительная математика. Часть 1. Учебное пособие по лабораторным работам.
2. "Методические материалы находятся в локальной сети кафедры (H:\Учебные материалы)"

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 система издательства Лань	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики. [Электронный ресурс] / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — 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.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71713 — Загл. с экрана.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	"Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике. - М.: Высш. школа, 1990."

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. 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

Лабораторные занятия	327 (3б)	компьютеры, программное обеспечение
Практические занятия и семинары	333 (3б)	компьютеры, программное обеспечение