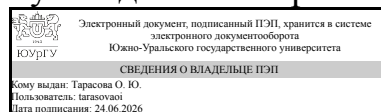


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



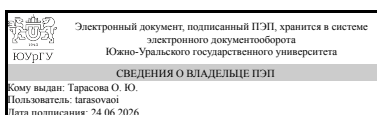
О. Ю. Тарасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Вычислительные методы
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математика и вычислительная техника

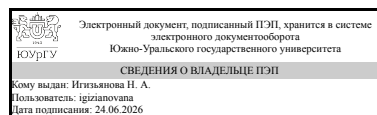
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. А. Игизьянова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачей дисциплины является: формирование базовых навыков и умений в области разработки современных компьютерно-ориентированных алгоритмов решения задач вычислительной математики, возникающих в различных областях науки и техники.

Краткое содержание дисциплины

Теория погрешности вычислений; Решение нелинейных уравнений с одной переменной; Решение систем линейных и нелинейных уравнений; Методы приближения функций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка Умеет: находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов Имеет практический опыт: применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Физика, 1.О.05.03 Дискретная математика, 1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.05.04 Математическая логика и теория алгоритмов, 1.О.05.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.20 Исследование операций, ФД.01 Академия интернета вещей

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

Дисциплина	Требования
1.О.05.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений. Умеет: применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения результаты. Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.
1.О.06 Физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости. Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц. Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач.
1.О.05.02 Математический анализ	Знает: основные понятия дифференциального и интегрального исчисления. Умеет: применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения. Имеет практический опыт: применения математического анализа для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.
1.О.05.03 Дискретная математика	Знает: основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов, основные понятия и методы дискретной математики: множества, функции и отношения; основы теории графов; элементы комбинаторики; основы переключательных функций. Умеет: определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов, анализировать и представлять функции и отношения в дискретных моделях; анализировать и определять тип конечных графов; анализировать и выявлять тип комбинаторных конфигураций; минимизировать переключательные функции. Имеет практический опыт: применения методов минимизации для графов и переключательных функций, использования методов и средств дискретной математики в профессиональной деятельности.

1.О.05.04 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов, логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов Умеет: использовать логические методы исследования для построения и реализации плана решения задачи профессиональной деятельности, проводить оценку сложности алгоритмов Имеет практический опыт: применения математической логики и теории алгоритмов в профессиональной деятельности
---	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к коллоквиуму	17	17
Подготовка к экзамену	22,5	22,5
Выполнение практических работ	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	Теория погрешности вычислений	16	8	8	0
2	Решение нелинейных уравнений с одной переменной	16	8	8	0
3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	16	8	8	0
4	Методы приближения функций	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность приближенного числа. Верные десятичные знаки в записи числа.	4
2	1	Расчет погрешностей арифметических действий. Погрешность значений элементарных функций. Погрешность функции нескольких переменных. Обратная задача теории погрешностей.	4
1	2	Постановка задачи, этапы ее решения. Методы отделения корней уравнения.	4
2	2	Оценка корней алгебраического уравнения.	4
1	3	Численные методы алгебры: решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя.	4
2	3	Теорема о сходимости процесса итерации, следствие. Приведение системы к итерационному виду используя обобщенный метод. Оценка погрешности.	4
1	4	Постановка задачи приближения функций и подходы в решении поставленной задачи.	4
2	4	Алгебраическое интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа: его форма записи, оценка погрешности.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность приближенного числа. Верные десятичные знаки в записи числа.	4
2	1	Расчет погрешностей арифметических действий. Погрешность значений элементарных функций. Погрешность функции нескольких переменных. Обратная задача теории погрешностей.	4
1	2	Постановка задачи, этапы ее решения. Методы отделения корней уравнения.	4
2	2	Оценка корней алгебраического уравнения.	4
1	3	Численные методы алгебры: решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя.	4
2	3	Теорема о сходимости процесса итерации, следствие. Приведение системы к итерационному виду используя обобщенный метод. Оценка погрешности.	4
1	4	Постановка задачи приближения функций и подходы в решении поставленной задачи.	4
2	4	Алгебраическое интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа: его форма записи, оценка погрешности.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к коллоквиуму	Учебно-методические материалы в электронном виде: 1. стр. 1-672. Учебно-	4	17

	методические материалы в электронном виде: 2. стр. 1-368.		
Подготовка к экзамену	ОПЛ: 1. стр. 1-384. Учебно-методические материалы в электронном виде: 2. стр. 1-368.	4	22,5
Выполнение практических работ	Методические пособия для самостоятельной работы студента: стр. 4-94.	4	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Проверка практических работ	1	5	Соответствует изложенному в ФОС.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Коллоквиум	1	5	Оценка «отлично»: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения. Оценка «хорошо»: знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. Оценка «удовлетворительно»: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий. Оценка «неудовлетворительно»: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.	экзамен
3	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Отлично: 90-100% правильно выполненных заданий. Хорошо: 75-89% правильно выполненных заданий.	экзамен

					Удовлетворительно: 60-74% правильно выполненных заданий. Неудовлетворительно: менее 60% правильно выполненных заданий Итоговая оценка по дисциплине включает накопленные баллы за текущие контрольные мероприятия и оценку на экзамене.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится по билетам, включающим 2 теоретических вопроса (устно) и 1 практическое задание (письменно).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-1	Знает: классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка	+	+	+
ОПК-1	Умеет: находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Лапчик, М. П. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 030100 "Информатика" / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер ; под ред. М. П. Лапчика. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 384 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Информатика и вычислительная техника)

б) дополнительная литература:

1. Микк, О. С. Типовой расчет по численным методам [Текст] : учеб. пособие / О. С. Микк ; под ред. Т. М. Фетисовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 96 с.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Вычислительная математика и информатика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; под ред. А.В. Садовниченко. – М.: Высшая школа, 2000.-190 с.: ил.

2. Микк, О. С. Типовой расчет по численным методам [Текст] : учеб. пособие / О. С. Микк ; под ред. Т. М. Фетисовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 96 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Микк, О. С. Типовой расчет по численным методам [Текст] : учеб. пособие / О. С. Микк ; под ред. Т. М. Фетисовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 96 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(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
Самостоятельная работа студента	202 (3)	Системный блок: Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb (4 шт); Celeron 2000 MHz 256 Mb 40Gb (1 шт); Celeron D 330 2.66 GHz/3200 256 Mb (1 шт); Монитор: 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub) (1 шт); Samsung 743N (1 шт); TFT 19" Samsung 940BF (2 шт); Samsung Sync Master 797 MB (2 шт); ПК в составе (4 шт): корпус Minotower INWIN V500 Micro ATX 350W (M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/2Мб/800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, DVD

		RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N; Проектор (1 шт): Acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ); Проекционный экран SPM-1103 (1 шт).
Лекции	203 (3)	ПК в составе (12 шт): Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J. Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White. Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2. Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT; Системный блок (1 шт): "Стандарт" * (без фильтра для ethernet, без считывателя); Монитор (1 шт): MONITOR Acer V193WV Cb; Проектор (1 шт) Acer X1263; Проекционный экран (1 шт).
Практические занятия и семинары	203 (3)	ПК в составе (12 шт): Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J. Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White. Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2. Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT; Системный блок (1 шт): "Стандарт" * (без фильтра для ethernet, без считывателя); Монитор (1 шт): MONITOR Acer V193WV Cb; Проектор (1 шт) Acer X1263; Проекционный экран (1 шт).
Лабораторные занятия	203 (3)	ПК в составе (12 шт): Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J. Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White. Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2. Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT; Системный блок (1 шт): "Стандарт" * (без фильтра для ethernet, без считывателя); Монитор (1 шт): MONITOR Acer V193WV Cb; Проектор (1 шт) Acer X1263; Проекционный экран (1 шт).