

Аннотация дисциплины

Б1.Б.17 «ПРАКТИКУМ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ»

Курс 3 Семестр 5, 6 Количество з.е. 4

Цель дисциплины: приобретение студентами практических навыков в области современных численных методов алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, а также знаний о способах их применения в вычислительном эксперименте для обработки и интерпретации данных современных научных исследований.

Задачи дисциплины:

- 1) актуализация и развитие знаний в области программирования численных методов;
- 2) овладение математической и алгоритмической составляющей численных методов, применяемых при решении научно-технических задач;
- 3) формирование устойчивых навыков применения компьютерных технологий для реализации численных методов, научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий;
- 4) умение отбирать наиболее эффективные численные методы решения конкретной задачи, учитывая такие факторы, как: алгоритмическую простоту метода, точность вычислений, быстроту сходимости, наличие дополнительных условий для применения метода, устойчивость метода;
- 5) умение интерпретировать результаты расчетов, полученных численными методами.

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Практикум по численным методам» относится к базовой части (Б1.Б) учебного плана.

Для изучения данной учебной дисциплины студент должен владеть обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по математике и компьютерным наукам для данного направления, который формируются предшествующими дисциплинами: «Алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Математическая логика и дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Языки программирования и методы трансляции».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Программирование на Java», «Программирование в СВП Delphi», «Вариационное исчисление и ОУ», «Нечеткие и нейросетевые технологии».

Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции):

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК):

ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-5	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-

	телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Структура компетенций		
знать	уметь	владеть
– основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях; – основные требования, предъявляемые к вычислительным схемам: корректность, устойчивость, сходимость; – вычислительные методы в алгебре; – методы приближенного вычисления сеточных функций; – методы и алгоритмы приближенного интегрирования и дифференцирования; – вычислительные схемы и алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; – приемы программирования для персональных ЭВМ (IBM-совместимых компьютерах); – основные понятия, методы и алгоритмы численных исследований, применяемых в профессиональной деятельности	– обоснованно выбрать численный метод, разработать алгоритм решения поставленной задачи; – составить и отладить программу на алгоритмическом языке (Паскаль / C++) для решения несложных вычислительных задач; – обрабатывать и интерпретировать данные численных исследований, – осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети "Интернет" и в других источниках; – решать профессиональные задачи с помощью численных методов, оптимизировать алгоритмы решения профессиональных задач с применением вычислительной математики и программно их реализовывать	– численными методами решения задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений и систем, оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных, методами дискретной математики и функционального анализа; – средствами обработки современных научных исследований; – инструментарием для численного решения математических задач в своей предметной области.

Содержание и структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоят. работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Правила приближённых вычислений погрешностей при вычислениях	4	-	-	2	2
2.	Приближение функций	14,8	-	-	8	6,8
3.	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений	17	-	-	10	7
4.	Численное решение систем нелинейных уравнений	14	-	-	8	6
5.	Численное дифференцирование	6	-	-	2	4
6.	Численное интегрирование	10	-	-	4	6

	Обзор пройденного материала. Выставление зачетов	2	-	-	2	0
	Всего по разделам дисциплины за семестр:	67,8	0	0	36	31,8
	КСР	4				
	ИКР	0,2				
	Итого за семестр:	72	0	0	36	31,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоят. работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
7.	Алгебраические проблемы собственных значений	20	-	-	14	6
8.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	15	-	-	10	5
9.	Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений	15	-	-	10	5
10.	Численное решение уравнений с частными производными	17,8	-	-	12	5,8
	Обзор пройденного материала. Выставление зачетов	2	-	-	2	0
	Всего по разделам дисциплины за семестр:	69,8	0	0	48	21,8
	КСР	2				
	ИКР	0,2				
	Итого за семестр:	72	0	0	48	21,8
	Итого по дисциплине:	144	0	0	84	53,6

Курсовые проекты или работы: не предусмотрены

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

Лекционные материалы реализуются с помощью электронных презентаций. При реализации учебной работы по дисциплине «Практикум по численным методам» используются следующие образовательные технологии:

- интерактивная подача материала с мультимедийной системой;
- разбор конкретных исследовательских задач.

Вид аттестации: 5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет.

Основная литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.Г. Численные методы: учебное пособие для студентов вузов. – 7-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 636 с.
2. Пирумов У.Г. Численные методы: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Математика. Прикладная математика" – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 421 с.
3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Прикладная математика". – М.: Высшая школа, 2009. – 840 с.

4. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. – 356 с.
5. Бахвалов Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 639 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/70767>.
6. Бахвалов Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. – 355 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90239>.
7. Шевцов Г.С. Численные методы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1800>
8. Гавришина О. Н. , Захаров Ю. Н. , Фомина Л. Н. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232352.
9. Соболева О.Н. Введение в численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 64 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229144.

Автор: доцент кафедры прикладной математики, к.ф.-м.н., Письменский А.В.