

Аннотация дисциплины

Б1.О.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 обязательной части (Б1.О) 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 общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях; – 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) 	<ul style="list-style-type: none"> – составить и отладить программу на алгоритмическом языке (Паскаль / С++) для решения несложных вычислительных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – численными методами решения задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений и систем, оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных, методами дискретной математики и функционального анализа
2.	ПК-3	Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, методы и алгоритмы численных исследований, применяемых в профессиональной деятельности; – основные требования, предъявляемые к вычислительным схемам: корректность, устойчивость, сходимость 	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованно выбрать численный метод, разработать алгоритм решения поставленной задачи; – обрабатывать и интерпретировать данные численных исследований; – решать профессиональные задачи с помощью численных методов, оптимизировать алгоритмы реше- 	<ul style="list-style-type: none"> – средствами обработки современных научных исследований; – инструментарием для численного решения математических задач в своей предметной области

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				ния профессиональных задач с применением вычислительной математики и программно их реализовывать	

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		5	6	
Контактная работа, в том числе:	72,4	40,2	50,2	
Аудиторные занятия:	66	34	32	
Занятия лекционного типа (Л)	–	–	–	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) (ПЗ)	–	–	–	
Лабораторные работы (ЛР)	66	34	32	
Иная контактная работа:	6,4	4,2	2,2	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,4	0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:	71,6	33,8	37,8	
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	–	–	–	
Проработка учебного (теоретического) материала (ПМ)	37	17	20	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	34,6	16,8	17,8	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	–	–	–	
Реферат (Р)	–	–	–	
Контроль: подготовка к зачету	–	–	–	
Общая трудоемкость	час.	144	72	72
	зач. ед.	4	2	2

Содержание и структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			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	-	-	8	9
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
	Итого за семестр:	67,8	0	0	34	33,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7.	Алгебраические проблемы собственных значений	20	-	-	10	10
8.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	15	-	-	6	9
9.	Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений	15	-	-	6	9
10.	Численное решение уравнений с частными производными	17,8	-	-	8	9,8
	Обзор пройденного материала. Выставление зачетов	2	-	-	2	0
	Итого за семестр:	69,8	0	0	32	37,8
	Итого по дисциплине:	137,6	0	0	66	71,6

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. (15+60 экз.)
2. Амосов А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. – СПб.: Лань, 2014. – 672 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42190#authors>.
3. 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. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.
4. 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. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90239>.
5. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 356 с. – Режим доступа: <https://bibli-online.ru/book/9D9516CB-A065-4497-9062-5D8C77D8E644>.
6. 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. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1800>.

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