

## 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 общепрофессиональных компетенций (ОПК) и 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		
<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях;</li> <li>– основные требования, предъявляемые к вычислительным схемам: корректность, устойчивость, сходимость;</li> <li>– вычислительные методы в алгебре;</li> <li>– методы приближенного вычисления сеточных функций;</li> <li>– методы и алгоритмы приближенного интегрирования и дифференцирования;</li> <li>– вычислительные схемы и алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;</li> <li>– приемы программирования для персональных ЭВМ (IBM-совместимых компьютерах);</li> <li>– основные понятия, методы и алгоритмы численных исследований, применяемых в профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбрать численный метод, разработать алгоритм решения поставленной задачи;</li> <li>– составить и отладить программу на алгоритмическом языке (Паскаль / С++) для решения несложных вычислительных задач;</li> <li>– обрабатывать и интерпретировать данные численных исследований,</li> <li>– осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети "Интернет" и в других источниках;</li> <li>– решать профессиональные задачи с помощью численных методов, оптимизировать алгоритмы решения профессиональных задач с применением вычислительной математики и программно их реализовывать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– численными методами решения задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений и систем, оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных, методами дискретной математики и функционального анализа;</li> <li>– средствами обработки современных научных исследований;</li> <li>– инструментарием для численного решения математических задач в своей предметной области.</li> </ul>

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		5	6
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>90,4</b>	<b>40,2</b>	<b>50,2</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>84</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
Занятия лекционного типа (Л)	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) (ПЗ)	–	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	84	36	48
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,4</b>	<b>4,2</b>	<b>2,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>53,6</b>	<b>31,8</b>	<b>21,8</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала (ПМ)	27	16	11

Подготовка к текущему контролю (ПТК)		26,6	15,8	10,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		–	–	–
Реферат (Р)		–	–	–
<b>Контроль:</b> подготовка к зачету		–	–	–
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### Содержание и структура дисциплины

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
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
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>67,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>31,8</b>

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная 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
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>69,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>21,8</b>
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>137,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>53,6</b>

**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.