

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.19 «Численные методы»

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки

Системное программирование и компьютерные технологии

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Численные методы является формирование профессиональных и общеобразовательных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики, изучение численных методов решения известных задач математики, опираясь на знания, полученные из курсов высшей математики и программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Численные методы» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) (Б1.Б.19) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть основными понятиями дисциплин математического цикла: математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, объектно-ориентированное программирование, языки и методы программирования, практикум на ЭВМ. В тоже время освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, в частности к изучению курсов: Компьютерное моделирование, Методы оптимизации, Средства разработки и управления приложениями, подготовить к прохождению учебной, производственной и преддипломной практик, научно-исследовательской работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина Численные методы нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4 и профессиональных компетенций ПК-2, ПК-5 выпускника.

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1	– способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
ОПК-2	– способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-3	– способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;
ОПК-4	– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

профессиональные компетенции (ПК):

<i>научно-исследовательская деятельность:</i>	
(ПК-2)	– способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;
<i>проектная и производственно-технологическая деятельность:</i>	
(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;

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- терминологию дисциплины;
- основные определения, понятия теории погрешностей;
- численные методы решения систем линейных уравнений;
- численные методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений;
- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- численные методы интерполирования, интегрирования и дифференцирования функций;
- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Студент должен **уметь**:

- на практике применять математический аппарат и аппарат программирования для численного решения задач;

Студент должен **владеть** навыками:

- численного решения типовых задач;
- применения различных способов описания алгоритмов и методов численного решения задач.

4. Структура и содержание дисциплины Объектно-ориентированное программирование

Для *очной* формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лк	лб	срс	контроль	
1	5	180	36	36	72	36	экзамен

итого	180	36	36	72	36	
-------	-----	----	----	----	----	--

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				всего	лк	лб	срс	экз	по неделям семестра	по семестрам
1.	Введение. Особенности решения задач при использовании ЭВМ. Точные и приближенные методы. Основы теории погрешностей.	5	1	10	2	2	6	36	Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	Итоговое собеседование, экзамен
2.	Решение нелинейных и трансцендентных уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Комбинированный метод. Сравнение методов.		2-3	16	4	4	8		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
3.	Решение нелинейных и трансцендентных уравнений с одной переменной. Применение теоремы о сжатых отображениях. Метод простой итерации.		4-5	16	4	4	8		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
4.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Точные и приближенные методы. Метод Гаусса. Метод Якоби. Метод Зейделя. Обращение матриц. Нахождение определителя матрицы.		6	16	4	4	8		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
5.	Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционные		7	16	4	4	8		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	

	многочлены Ньютона. Оценка погрешности интерполирования.								
6.	Экстраполирование и обратное интерполирование.		8	8	2	2	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
7.	Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, интерполированных полиномом Ньютона.		9	10	2	2	6		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
8.	Понятие об интерполировании с помощью сплайнов.			10	2	2	6		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
9.	Постановка задачи численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.			8	2	2	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
10.	Оценка точности квадратурных формул. Практические приемы оценки погрешности квадратурных формул. Обобщенные формулы Ньютона-Котеса. Вычисление площади плоской фигуры.			12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
11.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Оценка погрешности. Метод Рунге-Кутты.			14	4	4	6		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
12.	Элементы мат. статистики. Метод наименьших квадратов. Линейное приближение, квадратичное, показательное и логарифмическое приближение.			8	2	2	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
	Итого	5		180	36	36	72	36	

Для *заочной* формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, **180** часов.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лк	лб	срс	контроль	
1	5	180	8	6	157	9	экзамен
итого		180	8	6	157	9	

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			всего	лк	лб	срс	экз	по неделям семестра	по семестрам
1.	Особенности решения задач при использовании ЭВМ. Основы теории погрешностей. Решение нелинейных и трансцендентных уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Метод простой итерации.	5	32	1	1	30	9	Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	Итоговое собеседование, экзамен
2.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Точные и приближенные методы. Метод Гаусса. Метод Якоби. Метод Зейделя. Обращение матриц. Нахождение определителя матрицы.		32	1	1	30		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
3.	Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона. Оценка погрешности интерполирования. Экстраполирование и		28	1	1	26		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	

	обратное интерполирование.							
4.	Постановка задачи численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Оценка точности квadrатурных формул.		28	2	1	25		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
5.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Оценка погрешности. Метод Рунге-Кутты.		29	2	1	26		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
6.	Элементы мат. статистики. Метод наименьших квадратов. Линейное приближение, квадратичное, показательное и логарифмическое приближение.		22	1	1	20		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы
	Итого	5	180	8	6	157	9	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

Литература

а) основная:

1. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 144 с. — 978-5-8265-1076-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63867.html>
2. Малышева Т.А. Численные методы и компьютерное моделирование. Лабораторный практикум по аппроксимации функций [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67833.html>
3. Численные методы [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / . — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, 2012. — 84 с. — 9965-756-20-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67176.html>

б) дополнительная:

1. Костомаров Д.П. Программирование и численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.П. Костомаров, Л.С. Корухова, С.Г. Манжелей. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 224 с. — 5-211-04059-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13108.html>
2. Киреев, Владимир Иванович. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для студентов вузов/В.И.Киреев, А. В. Пантелеев.-Изд. 3-е, стереотип.- М.:Высшая школа,2008.- 480с.-(Прикладная математика для ВТУЗов).
3. Бахвалов Н.С. Численные методы:учеб. пособие для студентов вузов/Н.С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г.М. Кобельков.-3-е изд., перераб. и доп.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний,2004.- 636 с.
4. Пулькин С.П., Никольская Л.Н., Дьячков А.С. Вычислительная математика. М.: "Просвещение", 1980 г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows 10 Pro
1. WinRAR
2. Microsoft Visio Professional 2016
3. Visual Studio Professional 2015
4. Microsoft Office Professional Plus 2013
5. PTC Mathcad 15
6. Delphi XE8
7. Mathematica 10 standart
8. <http://pers.narod.ru/study/methods/index.html>
9. http://www.ph4s.ru/book_pc_chisl.html
10. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89794>
11. http://tgspa.ru/info/education/faculties/ffi/ito/programm/osn_chm/

Автор: доцент кафедры информатики  Н.С. Вашакидзе

Рецензент: зав. кафедрой информатики,
 д.т.н., профессор  Г.С. Осипов

Рассмотрена на заседании кафедры 27 сентября 2016 года, протокол № 1