

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета математики и информационных технологий
Герасименко С.А.
"26" февраля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.9 Вычислительная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.9 Вычислительная математика» /сост.
Н.А. Тишина - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	9
4.5 Курсовая работа (3 семестр)	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование знаний по численным методам решения задач обработки информации в программно-информационных системах и умений разработки программных средств их реализации на языке высокого уровня.

Задачи:

– изучить теоретические основы вычислительной математики: терминологию, основные понятия и определения дисциплины; особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); численные методы решения задач: линейной алгебры, приближения функций, численного интегрирования, решения нелинейных уравнений и систем уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;

– изучить особенности организации процесса создания программ реализации численных методов вычислительной математики.

– сформировать умения решать задачи алгоритмизации и программирования численных методов обработки информации в аналитических приложениях автоматизированных систем;

– приобрести навыки решения задач обработки данных численными методами с использованием программных средств собственной разработки и стандартных пакетов прикладных программ

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.13 Информатика, Б.1.Б.16 Программирование*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i>
Знать: функциональную и структурную организацию компьютера, понятие и структуру программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем Уметь: использовать основные технологические и функциональные возможности операционных систем Владеть: навыками инсталлирования инструментальных средств разработки программ	ОПК-1 способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p>
<p>Знать: основные программные средства информационных технологий: текстовые процессоры, средства презентационной графики, табличные процессоры, инструментальные средства разработки программ Уметь: обрабатывать числовые данные в электронных таблицах; Владеть: навыками подготовки, редактирования и оформления текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков</p>	<p>ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</p>
<p>Знать: основы алгоритмизации и проектирования программ, язык высокого уровня, организацию вычислительного процесса на ЭВМ; базовые понятия математического анализа, линейной алгебры, дифференциального исчисления, математической статистики Уметь: формализовать поставленную задачу, выбрать метод решения задачи, использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач, разрабатывать алгоритмы, разрабатывать программы на языке высокого уровня, отлаживать программы на тестовом примере, получать результаты расчетов и их интерпретировать Владеть: навыками разработки программных средств обработки числовых данных</p>	<p>ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.12 Основы теории принятия решений, Б.1.В.ОД.14 Основы искусственного интеллекта*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: терминологию, основные понятия и определения дисциплины; особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; численное интегрирование и дифференцирование; решение обыкновенных дифференциальных уравнений; методы аппроксимации функций: интерполяция функций; метод наименьших квадратов; встроенные функции математического пакета Mathcad для реализации численных методов. Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы на языке высокого уровня для решения задач обработки данных численными методами; к</p>	<p>ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>конкретной задаче выбирать наиболее оптимальный численный метод в смысле его корректности и экономичности; использовать программные средства для численных расчетов и анализа полученных результатов.</p> <p>Владеть: навыками решения задач обработки данных численными методами с использованием программных средств.</p>	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	68,5	68,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	111,5	111,5
- выполнение курсовой работы (КР);	36	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- написание реферата (Р);		
- написание эссе (Э);		
- самостоятельное изучение разделов (№4, №7);	8	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	16	
- подготовка к лабораторным занятиям;	12,5	
- подготовка к практическим занятиям;	12	
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	27	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в вычислительную математику. Разработка программных систем научного типа.	9	2	1		6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	16	2	2	2	10
3.	Численные методы решения систем нелинейных уравнений	24	4	2	2	16
4.	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	28	6	2	4	16
5.	Численные методы решения проблемы собственных значений	22	4	2	2	14
6.	Теория приближения функций в приложениях автоматизированных систем.	26	6	2	2	16
7.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	26	6	2	2	16
8.	Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Инструменты системы Mathcad	17	2	1	2	12
9.	Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Инструменты системы Matlab	12	2	2		8
	Итого:	180	34	16	16	114
	Всего:	180	34	16	16	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение. Разработка программных систем научного типа. Структура дисциплины. Роль компьютера в исследовании сложных математических моделей. Определение и схема вычислительного эксперимента. Требования к численным методам. Устойчивость задач и численных методов. Источники и классификация погрешностей приближенных вычислений, учет погрешностей. Этапы создания программ реализации численных методов. Построение алгоритма. Эффективность программ, главные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов. Требования к программным системам научного типа. Структурное и объектно-ориентированное программирование в реализации численных методов. Обзор математических программных систем, библиотек численных методов.

№ 2 Численные методы решения нелинейных уравнений

Постановка задачи решения нелинейных уравнений. Задача отделения корней уравнения. Сжимающие отображения, теорема о неподвижной точке. Итерационные методы. Метод простых итераций, условия сходимости метода, оценка погрешности, структура данных и алгоритм метода. Метод Ньютона и его модификации, геометрические иллюстрации методов, условия сходимости метода, оценка погрешности, алгоритм метода. Алгоритм и подпрограмма FZERO ванн Вайнгаардена, Деккера. Программирование численных методов решения нелинейных уравнений: внешняя спецификация программы, спецификация интерфейса пользователя, пошаговое графическое представление результатов.

№ 3 Численные методы решения систем нелинейных уравнений

Постановка задачи решения систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций, условия сходимости метода. Оценка погрешности. Метод Ньютона, его реализации и модификации, сходимость метода, оценка погрешности. Решение нелинейных систем методами спуска. Структура данных и алгоритмы методов. Формирование требований к программным средствам реализации численных методов решения систем нелинейных уравнений, тестирование и документирование.

№ 4 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Введение. Библиотека LAPACK, пакет BLAS. Матрицы, двумерные массивы, класс Matrix. Точное и приближенное решение. Точные и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса, выбор главного элемента, вычислительная эффективность метода. Метод Холецкого. Методы: Якоби, Зейделя, верхней релаксации, достаточные условия сходимости, общая схема итерационных методов. Оценка погрешности. Плохообусловленные СЛАУ. Число обусловленности, его свойства. Метод регуляризации. Метод вращений. Хранимые и разреженные матрицы. Обзор методов решения разреженных систем. Модульный и объектно-ориентированный подход к программной реализации численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.

№ 5 Численные методы решения проблемы собственных значений

Постановка проблемы. Обзор прямых методов, недостатки. Итерационные методы. Степенной метод определения первого собственного числа матрицы. Метод обратных итераций вычисления собственного вектора. QR – алгоритм, модификации алгоритма. Структура входных и выходных данных программ для реализации численных методов решения проблемы собственных значений, рекомендации к программированию. Факторы, влияющие на быстрдействие программ решения задач линейной алгебры.

№ 6 Теория приближения функций в приложениях автоматизированных систем.

Постановка задачи приближения (аппроксимации) функций, интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, сходимость. Кусочно-кубические функции. Интерполирование кубическими сплайнами. Кривые Безье. Интерполяция в обработке изображений. Выравнивание экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Ряды Фурье. Подпрограммы библиотеки Linpack для аппроксимации данных.

№ 7 Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений

Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (ОДУ). Семейства одношаговых и многошаговых методов решения задачи Коши. Устойчивость и сходимость разностных методов. m -шаговые разностные методы Адамса. Методы прогноза и коррекции. Методы решения жестких систем ОДУ. Семейство программ Каханера и Сазерленда: назначение, описание исходных данных и результатов, спецификация интерфейса. Обработка сбоя работы алгоритмов. Программы проверки и сравнения методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.

№ 8 Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Инструменты системы Mathcad

Граничные и краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация задач. Решение линейной краевой задачи. Методы решения двухточечной краевой задачи для линейного уравнения второго порядка сведением к задаче Коши. Метод конечных разностей. Встроенные функции системы Mathcad решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

№ 9 Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Инструменты системы Matlab

Классификация уравнений в частных производных. Линейные уравнения в частных производных. Конечно-разностные методы. Программная реализация в Matlab разностной схемы Кранка-Николсон для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Программная реализация в Matlab решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток – пятиточечная разностная схема. Программная реализация в Matlab решения смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток – трехслойная разностная схема. Структура данных программы решения дифференциальных уравнений в частных производных, представление результатов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Создание программы реализации численных методов решения нелинейных уравнений	2
2	3	Программирование численных методов решения систем нелинейных уравнений	2
3	4	Программирование численных методов решения СЛАУ	4
4	5	Программная реализация численных методов решения проблемы собственных значений	2
5	6	Применение теории приближения функций в приложениях автоматизированных систем.	2
6	7	Программная реализация численных методов решения задачи Коши для системы ОДУ	2
7	8	Реализация численных методов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений в системе Mathcad.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Учет погрешностей	1
2.	2	Алгоритмы численного решения нелинейных уравнений	2
3.	3	Алгоритмы численного решения систем нелинейных уравнений	2
4.	4	Алгоритмы численного решения СЛАУ	2
5.	5	Алгоритмы численного решения проблемы собственных значений	2
6.	6	Аппроксимация функций	2
7.	7	Численное решение задачи Коши для ОДУ.	2
8.	8	Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	1
9.	9	Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

Целью курсовой работы является закрепление практических навыков самостоятельного решения задач, развитие исследовательских способностей и умение пользоваться нормативной и справочной литературой.

Обобщенная тема курсовой работы: «Программирование численных методов обработки информации в аналитических приложениях автоматизированных систем».

Структура курсовой работы

Введение

1 Постановка задачи

2 Теоретическое обоснование решения задачи

3 Описание программного средства

3.1 Структурная организация данных

3.2 Укрупненная схема алгоритма программного средства

3.3 Детальная разработка алгоритмов отдельных подзадач

3.4 Руководство оператора

4 Исследовательский раздел

4.1 Расчеты в системе MathCAD

4.2 Анализ результатов работы программы

4.3 Направления совершенствования программы

Заключение

Список использованных источников

Приложение А Текст программы

Примерные темы.

«Программное средство исследования и решения ОДУ». Целью работы является исследование систем дифференциальных уравнений на жесткость и их интегрирование, а также составление библиотеки подпрограмм, необходимых для реализации курсовой работы. Работа охватывает довольно большой круг задач, изученных ранее и поэтому, способствует систематизации знаний и закреплению практических навыков решения задач.

«Программное средство исследования и решения систем линейных алгебраических уравнений».

«Программное средство решения систем нелинейных уравнений».

«Программное средство решения частичной проблемы собственных значений».

«Программная реализация метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных».

«Программная реализация численных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Срочко, В. А. Численные методы [Текст] : курс лекций / В. А. Срочко. - СПб. : Лань, 2010. - 208 с. - Библиогр.: с. 200. - ISBN 978-5-8114-1014-9 (20 экз.)

2. Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 174 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232>

3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов [Электронный ресурс] : учеб. Пособие, 2013. - 847с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214564>

5.2 Дополнительная литература

4. Амосов, А. А. Вычислительные методы для инженеров [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова.- 2-е изд., доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с. : ил. - Библиогр.: с. 577-582. - ISBN 5-7046-0919-8 (31 экз.)

5. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; МГУ им. М. В. Ломоносова.- 6-е изд. - М. : Бином, 2008. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 624-628. - Предм. указ.: с. 629-632. - ISBN 978-5-94774-815 (83 экз.)

6. Лапчик, М. П. Численные методы [Текст] : учеб. пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 384 с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Прил.: с. 367-380. - Библиогр.: с. 381. - ISBN 978-5-7695-6645-5. (20 экз)

7. Литвиненко, О. Д. Основы математики для инженеров [Текст] : учеб. пособие / О. Д. Литвиненко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2008. - 115 с. - Библиогр.: с. 111. - ISBN 978-5-7410-0729-7 (41 экз)

8. Петухова, Т. П. Тестовые вопросы и упражнения для самоконтроля знаний студентов по дисциплине "Численные методы" [Текст] : учеб. пособие / Т. П. Петухова, Е. А. Шнякина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 167 с. - ISBN 978-5-7410-1040-2. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

9. Плис, А. И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил. - Библиогр.: с. 654-655. - ISBN 5-279-02550-X.

10. Поршнев, С.В. Вычислительная математика [Текст] : курс лекций: учеб. пособие для вузов / С. В. Поршнев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 320 с. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 5-94157-400-2.

11. Тарасов, В. Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 178 с. - Библиогр.: с. 178. - ISBN 5-7410-0451-2 (58 экз)

12. Тишина, Н. А. Численные методы в прикладных задачах [Электронный ресурс] : метод. указания к курсовой работе / Н. А. Тишина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. програм. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. -Adobe Acrobat Reader 5.0 Электронный источник –

http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=getfile&name=1475_20110815.pdf&folder1=metod_all&folder2=books&no_html=1

5.3 Периодические издания

Журналы:

«Информационные технологии»

«Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика»

«Вычислительные методы и программирование»

5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://num-meth.srcc.msu.ru/> Журнал вычислительные методы и программирование

2 http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=2 Библиотека статей в разных журналах

3 <http://www.en.edu.ru/catalogue/766> Естественно-научный образовательный портал. Вычислительная математика

4 http://ru.wikipedia.org/wiki/Вычислительная_математика Многоязычная энциклопедия - Википедия

5 <http://www.intuit.ru/catalog/mathematics/> Интернет-университет информационных технологий.

Курсы по математике

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Pascal ABC.Net;
- Microsoft Visual Studio.
- Математический пакет (свободно распространяемый): Skilab, SMáth Stúdio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами.

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 1318,3306 имеющей материально-техническое обеспечение:

- компьютер модели Intel Celeron-S -1шт.;
- монитор модели Samsung 793 DF – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- проектор модели Viewsonic PJ510 – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 1шт.;
- сервер модели Intel Xeon – 1шт.;
- сервер модели 2x DualCore AMD Opteron 2218 – 1шт.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ПОВТАС – ауд. №№ 1310, 1318, 2214.

В компьютерных классах установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron – 10шт.;
- мониторы модели Samsung 793 DF – 10шт.;
- принтер лазерный модели Canon LBP-3000 – 1шт.;
- проектор модели NEC PORTABLE ПРОЕКТОР VT46/G – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 10шт.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.9 Вычислительная математика

Форма обучения: очная
очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
информационная кафедра

протокол № 6 от "2" 02 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
информационная кафедра

информационная кафедра

подпись

Соловьев Н.А.
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Тихина Н.А.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Истомина Т.В.
расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Дырдина Е.В.
расшифровка подписи

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
«Б.1.В.ОД.9 Вычислительная математика»
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиля «Общий профиль»
на 2016 год набора

Внесенные изменения на 2016 год набора


УТВЕРЖДАЮ
/ Декан факультета математики и информационных технологий
Герасименко С.А.
(подпись, расшифровка подписи)
" 15 " 08 20/16 г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

В блок основной литературы рабочей программы включены следующие электронные издания:

✓ 1 Зализняк В. Е., Щепановская Г. И. Теория и практика по вычислительной математике : учебное пособие. - Сиб. федер. ун-т, 2012. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441232>

5.4 Интернет-ресурсы

- Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования) – <http://window.edu.ru/catalog/>;
- Журнал вычислительные методы и программирование <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
- Библиотека статей в разных журналах http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=2
- Естественно-научный образовательный портал. Вычислительная математика <http://www.en.edu.ru/catalogue/766>
- Образовательные порталы:
 - Все образование в Интернете <http://all.edu.ru/>
 - Виртуальные учебные курсы и сайты дистанционного образования:
 - Центр дистанционного образования <http://www.eidos.ru/>
 - Центр дистанционного обучения <http://www.cdo.ru/>
- Энциклопедии и справочные сайты:
 - Свободная энциклопедия <https://ru.wikipedia.org/wiki>
 - Словари и энциклопедии на Академике <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/8410>
 - Море аналитической информации <http://www.citforum.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

среда программирования MS Visual Studio

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

28 июня 2016 года, протокол №10

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

Соловьев Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

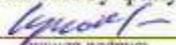
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

И.В.Крючкова

расшифровка подписи