

|   |   |
|---|---|
|  | Министерство образования и науки Российской Федерации   |
|   | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение<br>высшего профессионального образования<br>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева» |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>   |
|   | Факультет подготовки специалистов высшей квалификации   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика»   |

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ Н.Ю.Бабанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г

**Кафедра «Прикладная математика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ОД.1  
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования – программа подготовки научно-  
педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки  
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Вычислительная математика  
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:  
**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Вычислительная математика» для аспирантов направления подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (профиль: Вычислительная математика)/авт. А.А. Куркин – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 17 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Вычислительная математика» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» (профиль: Вычислительная математика).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 864.
2. Паспорт научной специальности 01.01.07 «Вычислительная математика», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 01.01.07 «Вычислительная математика», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор \_\_\_\_\_ А.А. Куркин  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 2015 г.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>НГТУ</b>   |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>                                   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика» |

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |  | стр |
|-------|--|-----|
| 1     | Цель и задачи освоения дисциплины.....   | 4   |
| 2     | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....  | 4   |
| 3     | Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....                               | 5   |
| 4     | Структура и содержание дисциплины (модуля).....  | 6   |
| 4.1   | Структура дисциплины (модуля).....   | 6   |
| 4.2   | Содержание дисциплины (модуля).....  | 7   |
| 4.2.1 | Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....  | 7   |
| 4.2.2 | Содержание разделов дисциплины (модуля).....   | 7   |
| 4.3   | Практические занятия (семинары).....   | 8   |
| 4.4   | Лабораторные работы.....   | 8   |
| 4.5   | Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины  | 9   |
| 5     | Образовательные технологии.....  | 9   |
| 6     | Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины..... | 9   |
| 7     | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...  | 12  |
| 7.1   | Основная литература.....   | 12  |
| 7.2   | Дополнительная литература.....   | 13  |
| 7.3   | Периодические издания.....   | 13  |
| 7.4   | Интернет-ресурсы.....  | 13  |
| 7.5   | Нормативные документы.....   | 13  |
| 7.6   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта   | 14  |
| 8     | Материально-техническое обеспечение дисциплины.....  | 14  |
|       | Лист согласования рабочей программы дисциплины.....  | 16  |
|       | Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....  | 17  |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>НГТУ</b>   |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>                                   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика» |

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** формирование и развитие у аспирантов компетенций в области решения математических задач, возникающих при моделировании естественнонаучных и прикладных проблем, численными методами; изучение численных методов, применяемого при описании процессов и явлений, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем.

### Задачи:

- формирование навыков в области создания алгоритмов численного решения задач алгебры, анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, математической физики, теории вероятностей и статистики, типичных для приложений математики к различным областям науки и техники;
- изучение основных методов к постановке и проведению численных и экспериментальных исследований естественнонаучных и научно-технических проблем, разработке теории численных методов, анализу и обоснованию алгоритмов, вопросов, а также разработки численных методов, способствующих повышению эффективности вычислений и отражающих рост производительности современных ЭВМ.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Вычислительная математика» включена в вариативную часть Блока 1 Программы в качестве обязательной дисциплины. Шифр дисциплины - Б1.В.ОД.1.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет), элективных дисциплин по направленности ОПОП ВО третьего уровня (аспирантура).

Дисциплина направлена на сдачу кандидатского минимума, осуществление научно-исследовательской деятельности аспиранта по направленности программы аспирантуры и подготовку научного доклада о результатах НКР (диссертации).

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1  
«Вычислительная математика»

| Блок         | Базовая или вариативная часть | Семестр, в котором преподается дисциплина | Трудоемкость дисциплины |       |             |     | Вид промежуточной аттестации |
|--------------|-------------------------------|---|-------------------------|-------|-------------|-----|------------------------------|
|              |                               |   | Зачетные единицы        | Часы  |             |     |                              |
|              |                               |   |                         | Общая | В том числе |     |                              |
| Аудиторная   | СРО                           |   |                         |       |             |     |                              |
| Б1.В.ОД.1    | Вариативная часть             | 5   | 3                       | 108   | 12          | 96  |                              |
|              |                               | 6   | 3                       | 108   | 12          | 96  | экзамен                      |
| <b>ИТОГО</b> |                               |   | 6                       | 216   | 24          | 192 | экзамен                      |

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

#### Область профессиональной деятельности выпускников:

- совокупность объектов, явлений и процессов реального мира: в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля;
- в социально-экономической сфере - фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

#### Объекты профессиональной деятельности:

- понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы;
- методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

Дисциплина «Вычислительная математика» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- математическое моделирование;
- создание систем программного обеспечения.

**НИТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1  
«Вычислительная математика»

| № пп. | Формируемые компетенции  | Номер/ индекс компетенции |
|-------|--|---------------------------|
| 1     | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.  | ОПК-1                     |
| 2     | Способность выявлять проблемные места в области вычислительной математики, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений | ПК-1                      |
| 3     | Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области вычислительной математики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий   | ПК-2                      |

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

| Шифр компетенции | Шифр результата обучения | Результат обучения   |
|------------------|--------------------------|--|
| ОПК-1            | З <sup>1</sup> (ОПК-1)-3 | <b>знать:</b> основные принципы использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий в области вычислительной математики                     |
| ПК-1             | З <sup>1</sup> (ПК-1)-1  | <b>знать:</b> современные тенденции и основные направления исследований в развитии вычислительной математики   |
| ПК-2             | З <sup>1</sup> (ПК-2)-3  | <b>знать:</b> основные методы и подходы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области вычислительной математики плазмы с использованием передовых технологий |

**4 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

**4.1 Структура дисциплины (модуля)**

| № п/п | Наименование дисциплины   | Объем учебной работы (в часах) |              |               |      |       |      | Вид итогового контроля |             |
|-------|---------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|------|-------|------|------------------------|-------------|
|       |                           | Всего                          | Всего аудит. | Из аудиторных |      |       |      |                        | Сам. работа |
|       |                           |                                |              | Лекц.         | Лаб. | Прак. | КСР. |                        |             |
| 1     | Вычислительная математика | 216                            | 24           | 24            | -    | -     | -    | 192                    | Экзамен     |

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1  
«Вычислительная математика»**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий**

| №<br>раздела | Наименование раздела<br>Дисциплины   | Виды учебной работы и<br>трудоемкость (в часах) |      |     |     | Самостоятельная<br>работа<br>(СР) | Шифр<br>результата<br>обучения                      |
|--------------|--|---|------|-----|-----|-----------------------------------|---|
|              |  | Лек.  | Лаб. | Пр. | КСР |                                   |   |
| 1            | Метрические, нормированные, гильбертовы пространства. Пространства функций $C$ , $L_2$ , $L_p$ , $W_p^1$ . | 5   | -    | -   |     | 38                                | $3^1$ (ОПК-1)-3<br>$3^1$ (ПК-1)-1<br>$3^1$ (ПК-2)-3 |
| 2            | Линейные функционалы и операторы   | 5   | -    | -   |     | 38                                | $3^1$ (ОПК-1)-3<br>$3^1$ (ПК-1)-1<br>$3^1$ (ПК-2)-3 |
| 3            | Математические модели физических задач. Обобщенное решение краевых задач для эллиптических уравнений       | 5   | -    | -   |     | 38                                | $3^1$ (ОПК-1)-3<br>$3^1$ (ПК-1)-1<br>$3^1$ (ПК-2)-3 |
| 4            | Задача Коши  | 5   | -    | -   |     | 38                                | $3^1$ (ОПК-1)-3<br>$3^1$ (ПК-1)-1<br>$3^1$ (ПК-2)-3 |
| 5            | Численные методы алгебры. Приближение функций  | 4   | -    | -   |     | 40                                | $3^1$ (ОПК-1)-3<br>$3^1$ (ПК-1)-1<br>$3^1$ (ПК-2)-3 |
| ИТОГО:       |  | 24  | -    | -   |     | 192                               |   |

**4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела (темы)   | Содержание раздела<br>(темы)  | Форма прове-<br>дения занятий |
|----------|--|---|-------------------------------|
| 1        | 2  | 3   | 4                             |
| 1        | Метрические, нормированные, гильбертовы пространства. Пространства функций $C$ , $L_2$ , $L_p$ , $W_p^1$ . | Метрические пространства. Непрерывные отображения. Компактные множества. Принцип сжатых отображений, методы последовательных приближений и их приложения. Линейные, нормированные, банаховы и гильбертовы пространства. Сильная и слабая сходимость. Задача о наилучшем приближении. Наилучшее равномерное приближение. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. | Лекции                        |
| 2        | Линейные функционалы и операторы   | Сходимость операторов; ряд Неймана и условия его сходимости. Теоремы о существовании обратного оператора. Мера обусловленности линейного оператора и ее применение при замене точного уравнения   | Лекции                        |



|   |  |   |        |
|---|--|---|--------|
|   |  | (решения) приближенным. Линейные функционалы. Сопряженное пространство. Теорема Банаха-Штейнгауза и ее приложения. Теорема Рисса о представлении линейного ограниченного функционала (для гильбертова пространства). Спектр оператора. Сопряженные, симметричные, самосопряженные, положительно определенные, вполне непрерывные операторы и их спектральные свойства. Вариационные методы минимизации квадратичных функционалов, решения уравнений и нахождения собственных значений (методы Ритца, Бубнова-Галеркина, наименьших квадратов). Дифференцирование нелинейных операторов, производные Фреше и Гато. Метод Ньютона, его сходимость и применение. |        |
| 3 | Математические модели физических задач. Обобщенное решение краевых задач для эллиптических уравнений | Основные уравнения математической физики; постановки задач. Корректно и некорректно поставленные задачи. Дивергентная форма записи эллиптического оператора. Понятие об обобщенном решении. Основные свойства гармонических функций (формулы Грина, теоремы о среднем, принцип максимума). Фундаментальное решение и функция Грина для уравнения Лапласа.   | Лекции |
| 4 | Задача Коши  | Фундаментальные решения. Характеристики. Понятие об обобщенных решениях. Обобщенные решения смешанных задач для уравнений параболического и гиперболического типов; существование, единственность и непрерывная зависимость от данных задачи. Теорема Стеклова о разложении в ряд Фурье по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля.   | Лекции |
| 5 | Численные методы алгебры. Приближение функций  | Одношаговые итерационные методы. Чебышевские одношаговые итерационные методы. Оптимальный набор чебышевских параметров и вычислительная устойчивость. Трехчленные (двушаговые) чебышевские итерационные методы. Методы спуска и метод сопряженных градиентов. Общие свойства систем ортогональных многочленов. Многочлены Лежандра и Чебышева; их свойства и приложения. Интерполяционные многочлены. Выбор узлов интерполяции. Быстрое дискретное преобразование Фурье. Интерполяция нелокальными и локальными сплайнами.  | Лекции |

### 4.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4 Лабораторные работы

|   |   |
|---|---|
|  | <b>НГТУ</b>   |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>                                   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика» |

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Вычислительная математика» составляет 192 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

| № раздела     | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  | Кол-во часов |
|---------------|---|--------------|
| 1             | 2   | 3            |
| 1             | Обобщенная производная. Неравенства Пуанкаре-Стеклова-Фридрихса. Понятие о теоремах вложения.                     | 38           |
| 2             | Непрерывные линейные операторы. Норма и спектральный радиус оператора.  | 38           |
| 3             | Математические модели физических задач, приводящие к уравнениям математической физики.                            | 38           |
| 4             | Задача Коши для уравнения теплопроводности и уравнения колебаний (в одномерном и многомерном случаях).            | 38           |
| 5             | Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений с полными матрицами и матрицами специального вида. | 40           |
| <b>ИТОГО:</b> |   | <b>192</b>   |

#### 5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Вычислительная математика» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

#### 6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>НГТУ</b>   |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>                                   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика» |

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

***Образцы оценочных средств  
для проведения текущего контроля в виде тестов***

***Тесты к разделу 1:***

**Вопрос 1:** Метрические пространства.

**Вопрос 2:** Непрерывные отображения.

***Тесты к разделу 2:***

**Вопрос 1:** Сходимость операторов; ряд Неймана и условия его сходимости.

**Вопрос 2:** Теоремы о существовании обратного оператора.

***Тесты к разделу 3:***

**Вопрос 1:** Основные уравнения математической физики; постановки задач.

**Вопрос 2:** Корректно и некорректно поставленные задачи.

***Тесты к разделу 4:***

**Вопрос 1:** Фундаментальные решения.

**Вопрос 2:** Обобщенные решения смешанных задач для уравнений параболического и гиперболического типов; существование, единственность и непрерывная зависимость от данных задачи.

***Тесты к разделу 5:***

**Вопрос 1:** Одношаговые итерационные методы.

**Вопрос 2:** Чебышевские одношаговые итерационные методы.

***Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации  
по итогам освоения дисциплины (экзамен)***

**Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции**

| Шифр компетенции | Шифр результата обучения | Номер темы | Вопросы  |
|------------------|--------------------------|------------|--|
| ОПК-1            | З <sup>1</sup> (ОПК-1)-3 | 1          | 1. Метрические пространства.<br>2. Компактные множества.                     |
|                  |                          | 2          | 3. Сходимость операторов.<br>4. Теоремы о существовании обратного оператора. |
|                  |                          | 3          | 5. Основные уравнения математической физики; постановки задач.               |



|      |                         |   |  |
|------|-------------------------|---|--|
|      |                         | 4 | 6. Корректно и некорректно поставленные задачи.<br>7. Фундаментальные решения.   |
|      |                         | 5 | 8. Одношаговые итерационные методы<br>9. Чебышевские одношаговые итерационные методы   |
| ПК-1 | 3 <sup>1</sup> (ПК-1)-1 | 1 | 10. Принцип сжатых отображений, методы последовательных приближений и их приложения.<br>11. Линейные, нормированные, банаховы и гильбертовы пространства.    |
|      |                         | 2 | 12. Линейные функционалы. Сопряженное пространство.<br>13. Теорема Банаха-Штейнгауза и ее приложения.  |
|      |                         | 3 | 14. Дивергентная форма записи эллиптического оператора.<br>15. Понятие об обобщенном решении.  |
|      |                         | 4 | 16. Обобщенные решения смешанных задач   |
|      |                         | 5 | 17. Оптимальный набор чебышевских параметров и вычислительная устойчивость<br>18. Трехчленные (двушаговые) чебышевские итерационные методы                   |
| ПК-2 | 3 <sup>1</sup> (ПК-2)-3 | 1 | 19. Сильная и слабая сходимость.<br>20. Задача о наилучшем приближении   |
|      |                         | 2 | 21. Спектр оператора.<br>22. Сопряженные, симметричные, самосопряженные, положительно определенные, вполне непрерывные операторы и их спектральные свойства. |
|      |                         | 3 | 23. Основные свойства гармонических функций (формулы Грина, теоремы о среднем, принцип максимума).   |
|      |                         | 4 | 24. Теорема Стеклова о разложении в ряд Фурье по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля.  |
|      |                         | 5 | 25. Методы спуска и метод сопряженных градиентов<br>26. Общие свойства систем ортогональных многочленов  |

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,  
а также шкал оценивания**

Категорий «знать» применяется в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

**Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:**

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

**Критерии оценивания компетенции следующие:**

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:



- «Неудовлетворительно» – не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки.
- «Удовлетворительно» – допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, имеются затруднения с выводами.
- «Хорошо» – способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей.
- «Отлично» - свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, использует в ответе материал монографической литературы.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

| № п/п | Автор(ы)                                   | Заглавие  | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библ-ке |
|-------|--|---|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1.    | 2  | 3   | 4                         | 5                             | 6                     |
| 1     | Тихонов А.Н., Самарский А.А.               | Уравнения математической физики.                  | МГУ, 1999                 |                               |                       |
| 2     | Владимиров В.С.                            | Уравнения математической физики                   | Наука, 1981               | Учебник для вузов             | 4                     |
| 3     | Треногин В.А.                              | Функциональный анализ                             | Физматлит, 2002           | Учебник                       | 4                     |
| 4     | Лебедев В.И..                              | Функциональный анализ и вычислительная математика | Физматлит, 2000           | Учебное пособие               | 10                    |
| 5     | Воеводин В.В.                              | Вычислительные основы линейной алгебры            | Наука, 1977               | Учебное пособие для вузов     | 2                     |
| 6     | Самарский А.А.                             | Введение в теорию разностных схем                 | Наука, 1971               |                               | 1                     |
| 7     | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. | Численные методы                                  | Физматлит, 2003           | Учебное пособие для вузов     | 2                     |
| 8     | Марчук Г.И.                                | Методы вычислительной математики                  | Наука, 1977               | Учебное пособие для вузов     | 1                     |
| 9     | Годунов С.К., Рябенский                    | Разностные схемы                                  | Наука, 1977               | Учебное пособие для вузов     | 2                     |



**НГТУ**

**Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1  
«Вычислительная математика»

В.С.

## 7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)       | Заглавие   | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библ-ке |
|-------|----------------|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1     | Михайлов В.П.  | Дифференциальные уравнения в частных производных | Наука, 1976               |                               |                       |
| 2     | Мысовских И.П. | Интерполяционные кубатурные формулы              | Наука, 1981               |                               |                       |

## 7.3 Периодические издания

- Вестник МГУ
- Вычислительная математика и кибернетика
- Автоматика и вычислительная техника
- Вычислительная математика сплошных сред, Вестник ТГУ
- Управление, вычислительная техника и информатика
- Вестник АГТУ
- Управление, вычислительная техника и информатика

## 7.4 Интернет-ресурсы

- <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
- <http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/contents.htm>
- [http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=sm&wshow=contents1&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=sm&wshow=contents1&option_lang=rus)
- [http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=mzm&wshow=contents1&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=mzm&wshow=contents1&option_lang=rus)

## 7.5 Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»



- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 866 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464)
- Номенклатура специальностей научных работников, утвержденная приказом Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. № 59
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»

### 7.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

### 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|--|--|--|
| Лекционные и практические занятия – мультимедийный класс, лекционная аудитория а.1223  | Проектор, экран, 15 персональных компьютеров в составе локальной вычислительной сети, подключенной к Internet (30 Мбит/с). | - Windows 8.1 (Подписка DreamSpark Premium)<br>Slackware 13.37.0<br>Ядро Linux 2.6.37.6  |
| Самостоятельная работа - залы электронных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162.<br>Читальные залы а. 2202, 2203<br>- компьютерный класс ИВЦ а.6142 | 36 персональных компьютеров.<br>Доступ к библиотечному фонду НГТУ.<br>Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.    | Оболочка KDE 4.5.5<br>Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27)<br>AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта<br>545-19358656 / 651G1<br>Inventor 2015 Серийный номер / ключ продукта<br>545-19358656 / 651G1<br>MathCAD 15 (PKG-TL7543-FN, |



**НГТУ**

**Рабочая программа дисциплины**

**СК-РП-15.1-04-15**

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1  
«Вычислительная математика»**

MMT-TL7543 PN-T2)  
Visual Studio 2012 (Подписка DreamSpark Premium)  
Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium)  
Project 2010 (Подписка DreamSpark Premium)  
Visio 2007 (Подписка DreamSpark Premium)  
AWR 2009 Floating Licenses  
T-Flex 11 № лиц.№ А00004350  
- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»);  
- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).



|   |   |
|---|---|
|  | <b>НГТУ</b>   |
|   | <b>Рабочая программа дисциплины</b>                                   |
| СК-РП-15.1-04-15  | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1<br>«Вычислительная математика» |

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учеб-  
ный год

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-  
ный учебный год

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан ФСВК

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета (института, где реализуется данное направление)    личная подпись    расшифровка подписи    дата*