Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Форма утверждена научно-методическим советом

университета протокол № 3 от 16 декабря 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИВТ  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ [В.К. Трофимов]  
  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Вычислительная математика»

для образовательной программы по направлению

09.03.01«Информатика и вычислительная техника»  
профиль – «Программное обеспечение средств   
вычислительной техники и автоматизированных систем»

квалификация (степень) бакалавр

**Факультет информатики и вычислительной техники  
Кафедра прикладной математики и кибернетики**

**Разработчик: к.ф.-м.н. доц. Рубан Анатолий Альбертович**

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПОДПИСЬ)

Новосибирск 20\_\_\_

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ   
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на получение образовательных результатов освоения дисциплины, соответствующих формируемым компетенциям:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Содержание компетенции | Результаты освоения |
| ОК-7 | Способность к самоорганизации и самообразованию | **Знает** основные методы и принципы решения проектных и научно-технических задач; основные понятия и определения; особенности вычислительных методов для каждого класса задач, их достоинства и недостатки; вычислительные алгоритмы решения задач дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры.  **Умеет** самостоятельно находить адекватные методы решения инженерных задач; самостоятельно составлять алгоритмы для поиска решения научно-технических задач; обосновывать выбор вычислительного метода решения конкретной задачи; пользоваться библиотекой стандартных программ.  **Владеет** навыками решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений; навыками самостоятельной работы на ЭВМ; составления, отладки и редактирования программ. |

**2. местО дисциплины   
в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла (Б1.В). Относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ). Шифр дисциплины в рабочем учебном плане – Б1.В.ДВ.3.1.

Изучение данной дисциплины базируется на материале таких дисциплин как: Математика, Алгебра и геометрия, Программирование.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Теория массового обслуживания, Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы.

**3. ОБЪЁМ дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего |
| Лекции, часов |  |  |  | 26 |  |  |  |  | 26 |
| Лабораторные работы, часов |  |  |  | 42 |  |  |  |  | 42 |
| Практические занятия, часов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего аудиторных занятий, часов |  |  |  | 68 |  |  |  |  | 68 |
| - из них в интерактивной форме, часов |  |  |  | 30 |  |  |  |  | 30 |
| Самостоятельная работа студентов, часов |  |  |  | 76 |  |  |  |  | 76 |
| Количество часов, отводимых на экзамен |  |  |  | 36 |  |  |  |  | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины, часов |  |  |  | 180 |  |  |  |  | 180 |
|  | | | | | | | | | |
| Курсовая работа / проект |  |  |  | Х |  |  |  |  |  |
| Расчетно-графическое задание |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коллоквиум |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольная работа |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачет |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Экзамен |  |  |  | Х |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины, **ЗЕ\*** |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 5 |

**\*Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36часам.**

**4. Содержание дисциплины**

**4.1. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ**

| № учеб. недели | Наименование **лекционных** тем (разделов) дисциплины и их содержание | Объем в часах |
| --- | --- | --- |
| **24** | 1. Погрешности | **2** |
| **25** | 1. Метод Гаусса | **2** |
| **26** | 1. Итерационные методы решения СЛАУ | **2** |
| **27** | 1. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений | **2** |
| **28** | 1. Интерполяция многочленами | **1** |
| **29** | 1. Интерполяция многочленами | **1** |
| **30** | 1. Интерполяция многочленами | **1** |
| **31** | 1. Интерполяция сплайном | **2** |
| **32** | 1. Численное дифференцирование | **2** |
| **33** | 1. Численное интегрирование | **2** |
| **34** | 1. Решение дифференциальных уравнений | **1** |
| **35** | 1. Решение дифференциальных уравнений | **1** |
| **36** | 1. Метод стрельб | **2** |
| **37** | 1. Нелинейная оптимизация | **1** |
| **38** | 1. Аппроксимация | **1** |
| **39** | 1. Метод Монте-Карло | **1** |
| **40** | 1. Итоговая лекция | **2** |
| **ВСЕГО** | | **26** |

**4.2. СОДЕРЖАНИЕ лабораторных ЗАНЯТИЙ**

| № учеб. недели | Наименование лабораторных работ, практических занятий | № раздела | Объем в часах |
| --- | --- | --- | --- |
| **24** | 1. Погрешности | 1 | **2** |
| **25** | 1. Метод Гаусса | 2 | **4** |
| **26** | 1. Итерационные методы решения СЛАУ | 3 | **2** |
| **27** | 1. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений | 4 | **2** |
| **28** | 1. Интерполяция многочленами | 5 | **2** |
| **29** | 1. Интерполяция многочленами | 6 | **2** |
| **30** | 1. Интерполяция многочленами | 7 | **4** |
| **31** | 1. Интерполяция сплайном | 8 | **2** |
| **32** | 1. Численное дифференцирование | 9 | **2** |
| **33** | 1. Численное интегрирование | 10 | **2** |
| **34** | 1. Решение дифференциальных уравнений | 11 | **2** |
| **35** | 1. Решение дифференциальных уравнений | 12 | **4** |
| **36** | 1. Метод стрельб | 13 | **2** |
| **37** | 1. Нелинейная оптимизация | 14 | **2** |
| **38** | 1. Аппроксимация | 15 | **2** |
| **39** | 1. Метод Монте-Карло | 16 | **2** |
| **40** | 1. Завершающее занятие | 1-17 | **4** |
| **ВСЕГО** | | | **42** |

**5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

| Виды и содержание  самостоятельной работы | Количество  ЗЕ /часов | Формы и контроль |
| --- | --- | --- |
| Изучение теоретического материала | 1 / 36 | Экзамен |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 0,56 / 20 | Защита лабораторных работ |
| Выполнение курсовой работы | 0,56/ 20 | Защита КР |
| Подготовка к экзамену | 1 / 36 | Экзамен |
| **ВСЕГО** | **3,11 / 112** |

**6. перечень инновационных форм учебных занятий**

**Виды учебных занятий**: лекции (ЛК), практические (семинарские) занятия (ПЗ), лабораторная работа (ЛР), индивидуальные (групповые) консультации (К), самостоятельная работа студентов (СРС) по выполнению различных видов заданий.

**Интерактивные образовательные методы и технологии**: деловые игры, дискуссии, дидактические игры, анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм, предметная олимпиада, проблемная лекция, пресс-конференция и другие методы, применяемые при реализации вычисления алгоритмов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Объем в часах | Вид учебных занятий | Используемые интерактивные методы и технологии |
| 1 | Основные понятия курса | 2 | ЛК | Анализ конкретной ситуации |
| 2 | Методы решения СЛАУ | 4 | ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 3 | Методы решения нелинейных уравнений (НУ) и систем нелинейных уравнений (СНУ) | 4 | ЛК, ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 4 | Интерполяция | 4 | ЛК, ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 5 | Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (ДУ и СДУ) | 4 | ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 6 | Аппроксимация | 4 | ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 7 | Нелинейная оптимизация.  Метод градиента (метод наискорейшего спуска) | 4 | ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| 8 | Метод Монте-Карло | 4 | ЛР | Анализ конкретной ситуации |
| **ВСЕГО** | | **30** |

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Список основной литературы**

1. Суслова С.А. Численные методы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ Суслова С.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 34 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55178.— ЭБС «IPRbook, по паролю

2. Пантина И.В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: учебник/ Пантина И.В., Синчуков А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012.— 176 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17012.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

**7.2. Список дополнительной литературы**

1. Соболева О.Н. Введение в численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соболева О.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 64 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45362.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2.Мастяева И.Н. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 241 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11121.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Рычков А.Д. Численные методы и параллельные вычисления. Учебное пособие/ Рычков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007.— 142 c.— Режим доступа: библиотека СибГУТИ

**7.3. Информационное обеспечение (Интернет- ресурсы).**

1. Основы численных методов http://physics.herzen.spb.ru/library/01/01/nm\_labs/

2. Вычислительная математика http://math.semestr.ru/optim/computational-mathematics.php

3. Курс видео-лекций по вычислительной математике http://lectoriy.mipt.ru/course/Maths-NumericalAnalysis-14L

**8. описание материально-технической базы**

8.1. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеются мультимедийные аудитории №№ 202, 210 и др. для проведения **лекционных занятий**, оснащённые проекционным оборудованием с возможностью подключения ноутбука.

8.2. Для проведения **лабораторных занятий** – аудитории №№422, 425, оснащенные персональными компьютерами, включенными в единую локальную сеть.

8.3. **Для самостоятельной работы** студентов организован доступ в аудитории №№422, 425, которые используются для проведения лабораторных занятий. Имеется возможность предоставления удалённого доступа.

**9. методические указания для обучающихся   
по освоению дисциплины**

**9.1. Подготовка к лекциям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, особенно важно записывать условия и решения примеров, которые приводит преподаватель. При ведении конспекта важно соблюдать нумерацию и заголовки глав и разделов.

Накануне очередной лекции рекомендуется просмотреть и освежить в памяти материал предыдущей лекции. Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью улучшения понимания излагаемого материала.

**9.2. Подготовка к лабораторным работам**

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления с заданием, определением необходимого для его выполнения лекционного материала и, при необходимости, дополнительной литературы и документации.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

**9.4 Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;

- подготовки к лабораторным работам;

- изучения учебной литературы;

- выполнения курсовой работы.

**9.5 Рекомендации по работе с литературой**

Необходимо ознакомится с методами доступа к литературе и документации и содержанием основных источников. Это даст понимание того, где искать информацию при возникновении потребности в этом. Необходимые пояснения по решению вопросов с помощью литературы дает преподаватель во время занятий.

**9.6 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

**10. СОГЛАСОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

| Кафедра | Ф.И.О. | Подпись | Дата |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_от " \_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_