

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 02 » марта 2022 г.

Вычислительная математика

рабочая программа дисциплины

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой Учебный план | <i>Теоретических основ информатики 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии</i> |
| | <i>Направленность (профиль) «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i> |
| Форма обучения | <i>очная</i> |
| Общая трудоёмкость | <i>3 з.е.</i> |
| Часов по учебному плану | <i>108</i> |
| в том числе: | |
| аудиторная контактная работа | <i>71,5</i> |
| самостоятельная работа | <i>36,5</i> |
| Вид контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой | <i>Семестр 4 – экзамен</i> |

Программу составила:
канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры теоретических основ информатики



О.В. Романович

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики



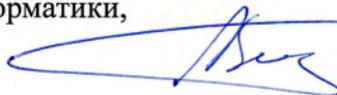
Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Вычислительная математика» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 17 февраля 2022 г. № 02

Заведующий кафедрой теоретических основ информатики,
д-р техн. наук, профессор



А.В. Замятин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 24 февраля 2022 г. № 01

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – обучить студентов основам вычислительной математики и методам численного решения математических задач, реализовать в виде компьютерных программ алгоритмы численного решения математических задач с применением современных языков программирования, библиотек стандартных программ.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Основы программирования».

Постреквизиты дисциплины: «Дифференциальные и разностные уравнения», «Имитационное моделирование», «Методы оптимизации и исследование операций».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

| Компетенция | Индикатор универсальной компетенции | Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций) |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. | ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук. | ОР-1.1.1. Уметь применять современный математический аппарат и системные информационные методологии для разработки информационных систем; ОР-1.1.2. Уметь использовать современные инструментальные средства для разработки и исследования информационных систем. |
| | ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности. | ОР-1.2.1. Уметь использовать методы вычислительной математики при разработке информационных систем соответствующего назначения; ОР-1.2.2. Уметь применять современные языки программирования, библиотеки стандартных программ и проблемно ориентированные системы, ориентированные на исследование и разработку программного обеспечения, включающего задачи вычислительного характера при разработке информационных систем соответствующего назначения. |
| | ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент. | ОР-1.3.1. Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии в области информационных технологий. |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2.

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах | |
|---|------------------------------------|----------------|
| | | |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 71,5 | 71,5 |
| Лекции | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| Групповые консультации | 5,2 | 5,2 |
| Промежуточная аттестация | 2,3 | 2,3 |
| Самостоятельная работа обучающегося: | 36,5 | 36,5 |
| - изучение учебного материала | 11,3 | 11,3 |
| - подготовка к лабораторным занятиям | 20,5 | 20,5 |
| - подготовка к рубежному контролю по дисциплине | 4,7 | 4,7 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) | Экзамен | Экзамен |

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

| Код занятия | Наименование разделов и тем и их содержание | Вид учебной работы, занятий, контроля | С е м е с т р | Часы в электронной форме | Всего (час.) | Литература | Код (ы) результата(ов) обучения |
|-------------|--|---------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------|------------|---------------------------------|
| | Раздел 1. Приближенные числа. Теория погрешностей. | | 4 | | 10 | | ОП-1.1.1, ОП-1.1.2 |
| 1.1. | Приближенные числа. Теория погрешностей | Лекции | 4 | | 2 | | |
| 1.2. | Оценивание погрешностей элементарных действий | Лекции | 4 | | 2 | | |
| 1.3. | Изучение учебного материала и подготовка к рубежному контролю по теме | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Раздел 2. Вычисление значений функций | | 4 | | 8 | | ОП-1.1.1, ОП-1.1.2 |
| 2.1. | Вычисление значений функций | Лекции | 4 | | 2 | | |
| 2.2. | Вычисление значений элементарных функций | Лекции | 4 | | 2 | | |
| 2.3. | Изучение учебного материала и подготовка к рубежному контролю по теме | СРС | | | 4 | | |
| | Раздел 3. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений | | 4 | | 11 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2 |
| 3.1. | Методы численного решения нелинейных уравнений. Оценка погрешности методов. | Лекции | 4 | | 3 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 3.2. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений | | 4 | | 10 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2 |
| 4.1. | Методы численного решения систем нелинейных уравнений. | Лекции | 4 | | 2 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 4.2. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Раздел 5. Собственные числа и собственные вектора | | 4 | | 12 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2 |
| 5.1. | Методы численного нахождения собственных чисел и собственных векторов | Лекции | 4 | | 4 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 5.2. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Раздел 6. Решение систем линейных уравнений | | | | 17 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2 |
| 6.1. | Решение систем линейных уравнений (точные методы) | Лекции | 4 | | 2 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 6.2. | Решение систем линейных уравнений (приближенные методы) | Лекции | 4 | | 3 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |

| | | | | | | | |
|------|--|--------------|----------|--|-------------|--|---|
| 6.3. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Раздел 7. Методы интерполирования функций | | | | 17,8 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2, ОП-1.3.1 |
| 7.1. | Проблема интерполирования функций | Лекции | 4 | | 3 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 7.2. | Элементы теории сплайн функций | Лекции | 4 | | 3 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 7.3. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 3,8 | | |
| | Раздел 8. Приближенное интегрирование | | | | 12 | | ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.2.2, ОП-1.3.1 |
| 8.1. | Методы приближенного интегрирования | Лекции | 4 | | 4 | | |
| | | ЛР | 4 | | 4 | | |
| 8.2. | Изучение учебного материала и подготовка к лабораторной работе | СРС | 4 | | 4 | | |
| | Консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | Консультации | 4 | | 5,2 | | |
| | Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена | СРС | 4 | | 4,7 | | |
| | Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена | Э | 4 | | 2,3 | | |

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Теоретический материал по дисциплине дается в виде лекций с применением стандартных средства демонстрации мультимедиа в формате .ppt. На лабораторных занятиях студенты реализуют предложенные алгоритмы вычислительной математики. Текущий контроль по лабораторным работам осуществляется в виде обсуждения алгоритма и результатов его работы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;

2) подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль по лабораторным работам осуществляется в виде обсуждения алгоритма и результатов его работы. Текущий контроль успеваемости по теоретическому материалу осуществляется на контрольных неделях семестра.

Оценка за экзамен выставляется на основе выполненных лабораторных и контрольных работ. Применяется рейтинговая система для оценки текущей успеваемости обучающихся.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

| № п/п | Авторы / составители | Заглавие | Издательство | Год издания, количество страниц |
|---------------------------|------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|
| Основная литература | | | | |
| 1. | Б. Демидович, И. Марон | Основы вычислительной математики | М. Наука. | 1966 г., 664 с. |
| 2. | М.А.Фадеев, К.А. Марков | Основные методы вычислительной математики :учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань | 2008 г., 160 с. |
| 3. | И.С. Березин, Н.П. Жидков | Методы вычислений Т.1. [Учебное пособие для университетов] | М.: Наука, Физматлит | 1960 г., 632 с. |
| 4. | И.С. Березин, Н.П. Жидков | Методы вычислений Т.2. [Учебное пособие для университетов] | М.: Наука, Физматлит | 1966 г., 620 с. |
| Дополнительная литература | | | | |
| 5. | Г.И.Марчук | Методы вычислительной математики | М. Наука | 1977 г., 456 с. |

4.2. Перечень лицензионного и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса используется среда разработки Microsoft Visual Studio и специализированное программное обеспечение MathCAD.

4.3. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения лабораторных занятий. Аудитория для проведения лекционных занятий

должна быть оснащена мультимедийным оборудованием с доступом в интернет (проектор, экран, монитор, системный блок). Для проведения лабораторных занятий требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением. При освоении дисциплины используются компьютерные классы ИПМКН ТГУ с доступом к ресурсам Научной библиотеки ТГУ, в том числе отечественным и зарубежным периодическим изданиям и Интернету.

Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Лекционные презентации дисциплины «Вычислительная математика», содержащие необходимый теоретический материал, доступны в локальной сети факультета в каталоге X:\Workspace\Бакалавриат\Вычислительная математика.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Романович Ольга Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ;

Лапатин Иван Леонидович, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной информатики ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.