Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**Вычислительные методы алгебры**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная**  |
| Курс  | 1 |
| Семестр  | 2 |
| Лекции, часы | 34 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 |
| Зачёт, семестр | 2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 40 |
| Всего часов / зачётных единиц | 108 / 3 |

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

(название кафедры)

Составитель: Д.В. Роголев, канд. физ.-мат. наук; А.Н. Бондарев, ст. пр.

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилёв, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018 г., учебным планом рег. № 010304-2 от 26.03.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»

27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент: Наталья Владимировна Кожуренко, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», кандидат физико-математических наук

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Кемова

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые вычислительные методы алгебры, применяемые при решении прикладных задач, не имеющих аналитического решения, либо имеющих его, но, по ряду причин, получение которого затруднено.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- способы контроля вычислений и оценки погрешности вычислительных методов алгебры;

- теоретические основы прямых и итерационных методов численного решения линейных систем;

**уметь**:

- применять численные методы для решения практических задач;

- выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на реализацию;

- использовать имеющееся программное обеспечение для решения задач и оценивать погрешности выбранных методов решения;

**владеть**:

- практическими вычислительными навыками решения прикладных задач;

- опытом выбора оптимального и оценки погрешностей реализованного численного метода.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- линейная алгебра;

- математический анализ.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- современные математические системы;

- численный анализ;

- математическое программирование;

- численные методы математической физики;

- исследование операций и теория игр.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении ознакомительной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| **ОПК-2** | Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем |

**2 Структура и содержание дисциплины**

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщённых результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
| 1 | Теория погрешностей | Виды погрешностей: относительные и абсолютные, неустранимая и устранимая; погрешность аппроксимации и вычислительная. Приближённые числа и действия над ними. | ОПК-2 |
| 2 | Вычислительные методы и алгоритмы | Вычислительные задачи, методы и алгоритмы. Требования, предъявляемые к вычислительным алгоритмам: устойчивость, точность, эффективность, экономичность.  | ОПК-2 |
| 3 | Решение систем линейных алгебраических уравнений  | Общая характеристика проблем решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ. Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость. Число обусловленности матрицы и его свойства. Хорошо обусловленные и плохо обусловленные СЛАУ. Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации | ОПК-2 |
| 4 | Прямые методы решения СЛАУ: методы Гаусса | Методы Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода Гаусса.  | ОПК-2 |
| 5 | Прямые методы решения СЛАУ: LU-разложение | Общая характеристика прямых методов решения СЛАУ. Теорема об LU-разложении. Схема единственного деления и её связь с теоремой об LU-разложении.  | ОПК-2 |
| 6 | Прямые методы решения СЛАУ: методы Жордана, Холецкого | Метод квадратного корня (Холецкого). Метод Жордана обращения матриц. Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные преобразования. Методы отражений, вращений и ортогонализации. | ОПК-2 |
| 7 | Прямые методы решения СЛАУ: методы прогонки | Метод прогонки решения СЛАУ с трёхдиагональной матрицей. Связь метода прогонки с методом Гаусса. Теорема о корректности метода прогонки. Методы правой, встречной и циклической прогонки. Теорема о корректности метода циклической прогонки | ОПК-2 |
| 8 | Итерационные методы решения СЛАУ: общая характеристика | Общая характеристика итерационных методов решения СЛАУ. Матричные нормы. Сходимость матричной геометрической прогрессии. Градиент функционала.  | ОПК-2 |
| 9 | Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя | Методы простой итерации и Зейделя решения СЛАУ. | ОПК-2 |
| 10 | Итерационные методы решения СЛАУ: методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации | Теоремы сходимости. Элементы теории двухслойных итерационных методов. Основная теорема сходимости. Методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации.  | ОПК-2 |
| 11 | Сходимость итерационных методов | Оптимизация сходимости итерационных процессов. Итерационные методы вариационного типа и теоремы их сходимости. | ОПК-2 |
| 12 | Решение задач на собственные значения | Общая постановка задачи на собственные значения. Спектр матрицы. Понятие полной и частичной проблемы собственных значений. Устойчивость задачи на собственные значения. Методы Данилевского, Крылова, Леверье и видоизменение Фаддеева.  | ОПК-2 |
| 13 | Полная проблема собственных значений: методы отражений и вращений | Прямые методы отражений и вращений. Итерационный метод вращений. QR-алгоритм. Метод бисекций решения полной проблемы собственных значений. | ОПК-2 |
| 14 | Частичная проблема собственных значений | Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения и его модификации. Метод обратных итераций. Метод 𝜆-разности. Ускорение сходимости степенного метода. | ОПК-2 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № недели | Лекции(наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1. Теория погрешностей | 2 | Л. р. 1 Вычисление погрешностей | 2 | 4 | ЗЛР | 6 |
| 2 | 2. Вычислительные методы и алгоритмы | 2 | Л. р. 2 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса | 2 | 2 |  |  |
| 3 | 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений  | 2 | Л. р. 2 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 4 | 4. Прямые методы решения СЛАУ: методы Гаусса | 2 | Л. р. 3 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом LU-разложения | 2 | 2 |  |  |
| 5 | 5. Прямые методы решения СЛАУ: LU-разложение | 2 | Л. р. 3 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом LU-разложения | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 6 | 6. Прямые методы решения СЛАУ: методы Жордана, Холецкого | 2 | Л. р. 4 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом квадратного корня | 2 | 2 |  |  |
| 7 | 7. Прямые методы решения СЛАУ: методы прогонки | 2 | Л. р. 4 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом квадратного корня | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 8 | 8. Итерационные методы решения СЛАУ: общая характеристика | 2 | Л. р. 5 Решение системы линейных алгебраических уравнений методом прогонки | 2 | 4 | ЗЛРПКУ | 630 |
| Модуль 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 9. Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя | 2 | Л. р. 6 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методом простой итерации | 2 | 2 |  |  |
| 10 | 10. Итерационные методы решения СЛАУ: методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации | 2 | Л. р. 6 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методом простой итерации | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 11 | 11. Сходимость итерационных методов | 2 | Л. р. 7 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя | 2 | 2 |  |  |
| 12 | 12. Решение задач на собственные значения | 2 | Л. р. 7 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 13 | 12. Решение задач на собственные значения | 2 | Л. р. 8 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методами Якоби и релаксации | 2 | 2 |  |  |
| 14 | 13. Полная проблема собственных значений: методы отражений и вращений | 2 | Л. р. 8 Приближённое решение системы линейных алгебраических уравнений методами Якоби и релаксации | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 15 | 13. Полная проблема собственных значений: методы отражений и вращений | 2 | Л. р. 9 Приближённое решение полной проблемы собственных значений | 2 | 2 |  |  |
| 16 | 14. Частичная проблема собственных значений | 2 | Л. р. 9 Приближённое решение полной проблемы собственных значений | 2 | 2 | ЗЛР | 6 |
| 17 | 14. Частичная проблема собственных значений | 2 | Л. р. 10 Приближённое решение частичной проблемы собственных значений | 2 | 4 | ЗЛРПКУПА(зачёт) | 63040 |
|  | Итого | 34 |  | 34 | 40 |  | 100 |

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

*ПА – Промежуточная аттестация.*

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачёт

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Зачтено | Не зачтено |
| Баллы | 51-100 | 0-50 |

**3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятия** | **Вид аудиторных занятий** | **Всего часов** |
| **Лекции** | **Лабораторные занятия** |
| 1 | Традиционные | 1,2 |  | 4 |
| 2 | Мультимедиа | 3-14 |  | 30 |
| 3 | Расчётные |  | 1 | 2 |
| 4 | С использованием ЭВМ |  | 2-10 | 32 |
|  | **ИТОГО** |  |  | 68 |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств** | **Количество комплектов** |
| 1 | Вопросы к лабораторным работам | 10 |
| 2 | Вопросы к зачёту | 1 |
| 3 | Задания к зачёту | 1 |

**5 Методика и критерии оценки компетенций студентов**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня** | **Результаты обучения** |
| **ОПК-2** Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем |
| **ОПК-2.5** Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач вычислительные методы алгебры, анализировать результаты |
| 1 | Пороговый уровень | Понимание основных принципов выбора математических моделей. | Умение выбрать математические методы и модели для решения алгебраических задач |
| 2 | Продвинутый уровень | Умение анализировать практическую задачу, выбирать и использовать подходящие математические методы и модели для её решения. | Применение математических моделей для решения практических задач, анализ результатов. |
| 3 | Высокий уровень | Навыки математического моделирования практических задач. | Выбор и создание математических моделей для решения алгебраических задач. |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| **ОПК-2** Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем |
| Умение выбрать математические методы и модели для решения алгебраических задач | Вопросы к лабораторным работам.  |
| Применение математических моделей для решения практических задач, анализ результатов. | Вопросы к лабораторным работам.  |
| Выбор и создание математических моделей для решения алгебраических задач. | Вопросы к лабораторным работам.  |

**5.3 Критерии оценки лабораторных работ**

Лабораторные работы (ЗЛР) оцениваются до 6 баллов:

**0-1 баллов** – полное отсутствие навыков выполнения работы;

**2-3 балла** – грубые ошибки при выполнении работы;

**4-5 баллов** – уверенное выполнение работы при наличии незначительных ошибок;

**6 баллов****–** уверенное выполнение работы с полным объяснением.

**5.4 Критерии оценки зачёта**

Итоговая оценка на зачёте (зачтено, незачтено) определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации и соответствует суммарным баллам:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Зачтено | Незачтено |
| Баллы | 51-100 | 0-50 |

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация – до 40 баллов. Зачёт состоит из 4 заданий, оцениваемых до 10 баллов каждое.

**Критерий оценки ответа на вопрос или решения задачи на зачёте**

**1 балл** – полное отсутствие знаний по теоретическому вопросу; отсутствие навыков решения задачи даже под руководством преподавателя.

**3 балла** – фрагментарные знания теоретического вопроса в объёме учебной программы, незнание используемой в вопросе терминологии, грубые ошибки в рассуждениях или в решении задачи; неуверенное решение задачи под руководством преподавателя.

**5 баллов** – частичное знание теоретического вопроса в объёме учебной программы, используемой в вопросе терминологии; уверенное решение задачи под руководством преподавателя.

**8 баллов** – знание теоретического вопроса в объёме учебной программы при наличии незначительных ошибок в используемых формулах, формулировках и определениях, которые сам студент исправляет в процессе ответа; уверенное самостоятельное решение задачи при наличии незначительных ошибок.

**10 баллов** – уверенное знание теоретического вопроса в объёме учебной программы и уверенное знание используемой в вопросе терминологии; уверенное самостоятельное решение задачи и уверенное знание используемой в задаче терминологии.

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- изучение основной и дополнительной литературы;

- решение индивидуальных задач во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведён в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведённые в п. 7.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Вабищевич, П. Н. Численные методы. Вычислительный практикум. Практическое применение численных методов при использовании алгоритмического языка PYTHON / П. Н. Вабищевич. – 4-е изд., стер. – М. : ЛЕНАНД, 2021. – 320с. | – | 8 |
| 2 | Самарский А. А. Задачи и упражнения по численным методам : учеб. пособие / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич, Е. А. Самарская. – изд. стер. – М. : ЛИБРОКОМ, 2021. – 208с. | – | 8 |

**7.2 Дополнительная литература**

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А. – М. : АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 368с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1032671 | – | ЭБС «Znanium» |
| 2 | Численные методы в математическом моделировании : учеб. пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 176 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/355668 | – | ЭБС «Znanium» |
| 3 | Численные методы. Практикум : учеб. пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 512 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/351566 | – | ЭБС «Znanium» |

**7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

1. GNU Octave [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gnu.org/software/octave/support, свободный.
2. Octave Forge – Packages [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://octave.sourceforge.io/packages.php, свободный.
3. Документация MATLAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.exponenta.ru/, свободный.
4. Трифонов, А. Г. Постановка задачи оптимизации и численные методы ее решения [Электронный ресурс] / А. Г. Трифонов. – Режим доступа:

https://hub.exponenta.ru/post/postanovka-zadachi-optimizatsii-i-chislennye-metody-ee-resheniya356, свободный.

1. EqWorld. Мир математических уравнений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm, свободный.
2. Сайт кафедры информатики и компьютерного проектирования МХТУ им. Д.И. Менделеева: материалы лекционного курса «Вычислительная математика». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://technosystems1.narod.ru/study/maths/lectures.html, свободный.

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.4.1 Методические рекомендации**

1. Роголев Д.В., Бондарев А.Н. Вычислительные методы алгебры. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» дневной формы обучения. Могилев : Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет». – [электронная версия].

**7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе**

Свободно распространяемое ПО: Python, GNU Octave, Adobe Reader, LibreOffice (темы № 2-10).

**7.4.3 Информационные технологии**

**Мультимедийные презентации**

Тема 3 - Решение систем линейных алгебраических уравнений

Тема 4 - Прямые методы решения СЛАУ: методы Гаусса

Тема 5 - Прямые методы решения СЛАУ: LU-разложение

Тема 6 - Прямые методы решения СЛАУ: методы Жордана, Холецкого

Тема 7 - Прямые методы решения СЛАУ: методы прогонки

Тема 8 - Итерационные методы решения СЛАУ: общая характеристика

Тема 9 - Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя

Тема 10 - Итерационные методы решения СЛАУ: методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации

Тема 11 - Сходимость итерационных методов

Тема 12 - Решение задач на собственные значения

Тема 13 - Полная проблема собственных значений: методы отражений и вращений

Тема 14 - Частичная проблема собственных значений

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ауд. 405, рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-20.

**Вычислительные методы алгебры**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная**  |
| Курс  | 1 |
| Семестр  | 2 |
| Лекции, часы | 34 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 |
| Зачёт, семестр | 2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 40 |
| Всего часов / зачётных единиц | 108 / 3 |

**1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые вычислительные методы алгебры, применяемые при решении прикладных задач, не имеющих аналитического решения, либо имеющих его, но, по ряду причин, получение которого затруднено.

**2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- способы контроля вычислений и оценки погрешности вычислительных методов алгебры;

- теоретические основы прямых и итерационных методов численного решения линейных систем;

**уметь**:

- применять численные методы для решения практических задач;

- выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на реализацию;

- использовать имеющееся программное обеспечение для решения задач и оценивать погрешности выбранных методов решения;

**владеть**:

- практическими вычислительными навыками решения прикладных задач;

- опытом выбора оптимального и оценки погрешностей реализованного численного метода.

**3. Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| **ОПК-2** | Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем |

**4. Образовательные технологии**

Традиционные, мультимедиа, расчётные, с использованием ЭВМ