Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Проектирование программного обеспечения для решения инженерных задач»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки программного обеспечения**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Л.А. Попова
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Л.А. Попова
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.А. Попова

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен проектировать программное обеспечение	ПК-1.1	Разрабатывает и согласует архитектуру программного обеспечения в соответствии с требованиями
		ПК-1.2	Проектирует программное обеспечение, структуры данных, базы данных, программные интерфейсы

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	0	80	76

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная
Семестр: 7

Лекционные занятия (32ч.)

1. Этапы разработки программного обеспечения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6] Этапы разработки программных компонентов для проведения исследовательских работ. Основные источники погрешностей. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Абсолютная погрешность приближения векторов. Абсолютная погрешность приближения функции. Оценка влияния погрешностей аргумента на значение функции. Погрешность вычислений. Оценка погрешности арифметических операций (сложения, вычитания, умножения, деления)

2. Методы решения задач линейной систем уравнений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Классификация методов решения задач. Постановка задачи решения систем линейных уравнений. Прямые методы решения задач линейной систем уравнений. Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Модифицированный метод Гаусса с выбором главного элемента по строке или по столбцу. Метод Холесского. Метод трехточечной прогонки.

3. Итерационные методы решения задач линейной алгебры {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Решение систем линейных уравнений метод простой итерации. Сходимость метода простых итераций решения систем линейных уравнений. Метод Зейделя. Разбор задач .Задачи на собственные значения. Основные положения. Постановка задачи на собственные значения и собственные векторы матриц. Нахождение наибольшего по модулю собственного значения. Нахождение второго собственного значения.Метод дефляции. Задачи на собственные значения для симметричных матриц. Метод вращения.

4. Решение нелинейных уравнений. Корректность и устойчивость приближенных вычислений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Погрешность при решении уравнений. Погрешность вычисления функций. Понятие об устойчивости вычислительных методов.Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений. Этапы решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней в уравнениях.Метод половинного деления. Метод хорд Метод простой итерации. Ускорение сходимости итерационного метода. Метод Ньютона. Сходимость метода. Геометрическая интерполяция методов решения нелинейных уравнений.

5. Решение систем нелинейных уравнений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Метод Ньютона для нелинейных систем уравнений. Теоремы сходимости метода Ньютона. Метод Зейделя. Сходимость метода.

6. Элементы общей теории приближенных методов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Классификация методов приближенный. Сходимость. Постановка задачи. Полином Лагранжа. Оценка погрешности полиномиальной интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполирование полином Ньютона. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Погрешность интерполирования.

7. Специальные методы интерполяции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7] Интерполяция методом наименьших квадратов. Использование степенных функций. Использование ортогональных полиномов. Постановка задачи интерполяции сплайнами. Интерполяция кубическими сплайнами.

8. Численное интегрирование {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Простейшие квадратурные формулы.Формула прямоугольника. Формула трапеции Формула Симпсона. Общие интерполяционные квадратурные формулы. Формулы Ньютона-Котеса.

9. Проверка корректности и эффективности решения дифференциальных уравнений простейшими приближенными методами решения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Простейшие приближенные методы решения обыкновенных

уравнений. Интегрирование с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений. Численное интегрирование дифференциальных уравнений методом последовательных приближений

10. Численные методы решения задачи Коши с использованием программных средств {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта. Метод Адамса. Метод Милна

11. Модели компонент информационных систем для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Общая постановка. Сведение двухточечной краевой задачи к задаче Коши. Анализ исходных данных в задаче на собственные значения

12. Численные методы для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием программных средств {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Метод конечных разностей. Метод прогонки. Условия сходимости метода прогонки

13. Численные методы для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием программных средств {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Метод конечных разностей. Метод прогонки. Условия сходимости метода прогонки

14. Проверка корректности и эффективности решения задач методом стрельбы, методом коллокаций {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Метод стрельбы для решения граничных задач системы дифференциальных уравнений. Метод стрельбы для краевой задачи нелинейных дифференциальных уравнений. Метод коллокации

15. Проверка корректности и эффективности решения уравнений в частных производных приближенными методами {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Предметная область применения. Краевая задача для дифференциальных уравнений в частных производных и корректность задачи

16. Программные средства, применяемые для решения задачи Дирихле методом Монте-Карло {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6,7] Общее понятие. Применение метода Монте-Карло для задачи Дирихле

Лабораторные работы (32ч.)

1. Разработка программного модуля для решения систем линейных уравнений {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]

2. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Задачи на

собственные значения {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
3. Разработка программного модуля для решения нелинейных уравнений {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
4. Разработка программных модулей для решение систем нелинейных уравнений {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
5. Разработка программных модулей для интерполирования по методу Лагранжа и по методу Ньютона {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
6. Разработка программных модулей для интерполирования сплайнами {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
7. Разработка программных модулей для интерполирования методом наименьших квадратов {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
8. Разработка программных модулей для приближенного вычисления интегралов {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
9. Разработка программного модуля для решения дифференциальных уравнений методом последовательных приближений {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
10. Численные методы решения задачи Коши с использованием программных средств {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
11. Численные методы решения задачи Коши с использованием программных средств {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
12. Разработка программного модуля для метода конечных разностей {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
13. Решение краевых задач обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами (метод прогонки) {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
14. Решение краевых задач обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами (метод стрельбы, метод коллокации) {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
15. Разработка модели компонентов информационных систем для процесса Либмана в системе сеток {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]
16. Решение уравнений в частных производных методом Монте-Карло {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,8]

Самостоятельная работа (80ч.)
1. Изучение основных и промежуточных источников литературы {использование общественных ресурсов} (34ч.)[3,4,5,6,7]
2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[1,2,3,4,8]
3. Подготовка к контрольным опросам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
4. Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Дудник, Е.А. Проектирование программного обеспечения для решения инженерных задач. Часть 1: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»/Е.А. Дудник, Е.В. Никитенко, А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2021. – 67 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dudnik_E.A._Proektirovanie_programmnogo_obespecheniya_dlya_resheniya_inzhenernykh_zadach._Chast'_1_-_2021.pdf

2. Дудник, Е.А. Проектирование программного обеспечения для решения инженерных задач. Часть 2: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»/ Е.А. Дудник, Е.В. Никитенко, А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2021. –45с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dudnik_E.A._Proektirovanie_programmnogo_obespecheniya_dlya_resheniya_inzhenernykh_zadach._Chast'_2_-_2021.pdf

5. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Карчевская, М. П. Основы алгоритмизации инженерных задач : учебное пособие / М. П. Карчевская, О. Л. Рамбургер. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-2355-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/154581/details (дата обращения: 11.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Рябенький, В. С. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / В. С. Рябенький. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2008. – 285 с. – (Физтеховский учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68380 (дата обращения: 11.05.2026). – ISBN 978-5-9221-0926-0. – Текст : электронный

5. Локтионов, И. К. Численные методы : учебник : [16+] / И. К. Локтионов, Л. П. Мироненко, В. В. Турупалов ; под общ. ред. В. В. Турупалова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 380 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727170 (дата обращения: 11.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0786-1. – Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

6. Крахоткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие. Курс лекций / Е. В. Крахоткина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 162 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/62884/details (дата обращения: 11.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон ; ред. М. М. Горячая. – Изд. 3-е, испр. – Москва : Главная редакция физико-математической литературы, 1966. – 664 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456947 (дата обращения: 11.05.2026). – Текст : электронный.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. ИНТУИТ. Компьютерные науки [режим доступа]https://intuit.ru/programs/kompyuternye_nauki/

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
1	Dev-C++
2	Lazarus
2	Linux
3	Windows
4	Opera
4	Антивирус Kaspersky
5	Python

№пп	Используемое программное обеспечение
8	Яндекс.Браузер
9	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».