Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных
Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная математика

Образовательная программа: 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль: Информационные системы в промышленности и бизнесе (на английском языке)

Курс: 2, семестр : 4

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	99
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.02 Информационные системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №926 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, 31.08.2026
АВТ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Бакаев М. А.
доцент, к.т.н. Рева И. Л.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1/НА Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств
	ПК-1/НА. 1 Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1/НА. 1 Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием	
знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь выбирать вычислительные средства для проектирования устройств и систем управления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать численные методы: погрешности вычислений, численные методы линейной алгебры, интерполирование и приближений функции, численное решение нелинейных уравнений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать алгоритмы вычислительной математики, используемые для решения практических задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать возможности методов вычислительной математики для приближенного решения некорректно поставленных задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь использовать существующие пакеты прикладных программ и при необходимости разрабатывать новое программное обеспечение требуемых алгоритмов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Разрабатывать алгоритмы вычислений в распределенных системах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность

Семестр: 4					
Дидактическая единица: Интерполирование функций					
1. Интерполирование функций. Полиномы Лагранжа, Ньютона, Стирлинга, Бесселя. Остаточный член интерполяционной формулы, его оценивание. Практическое использование интерполяционных формул. Приближение сплайнами. Многочлен наилучшего равномерного приближения.	2	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
2. Ортогональные и нормированные системы функций. Полиномы Лежандра, Чебышева. Функции тригонометрические, Лагера, Уолша. Обобщенные ряды Фурье. Остаточный член рядов Фурье, его оценивание. Практическое использование рядов Фурье.	2	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
3. Некорректность задачи численного дифференцирования, регуляризация. Использование интерполяционных полиномов для вычисления производных.	2	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
4. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Выбор шага интегрирования.	2	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
Дидактическая единица: Решение алгебраического уравнения					
5. Нелинейные уравнения. Отделение корней. Уточнение корней. Дихотомия, метод Ньютона, метод спуска. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод наискорейшего спуска.	2	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
6. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод наискорейшего спуска.	1	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.

7. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод Ньютона, метод наискорейшего спуска. Практические рекомендации по использованию методов решения алгебраических уравнений и систем.	1	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
8. Методы Рунге- Кутта.	1	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
9. Методы Адамса. Явные и неявные методы. Методы Адамса с прогнозом и коррекцией решения.Погрешности решения дифференциальных уравнений. Выбор шага решения. Практические рекомендации по использованию методов решения дифференциальных уравнений.	1	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лекция.
Дидактическая единица: Методы одномерной оптимизации					
10. Основные понятия и определения. Постановка задачи оптимизации. Методы одномерной оптимизации. Общий поиск, деление пополам, "золотое" сечение.	2	0	0	УК-1.2	Лекция.
11. Методы многомерной оптимизации. Покоординатный спуск, метод наискорейшего спуска, метод Нелдера-Мида. Практические рекомендации по использованию методов оптимизации.	2	0	0	УК-1.2	Лекция.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Интерполирование функций					
1. Полиномы Лагранжа, Ньютона. Оценивание точности интерполирования. Влияние вида интерполируемой функции, количества и расположения узлов на погрешности.	4	4	2	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лабораторная работа. Дать рекомендации к использованию различных интерполяционных полиномов

2. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Влияние порядка точности квадратурной формулы и шага интегрирования на точность вычисления определенного интеграла.	4	0	2	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лабораторная работа. Обосновать суть численного интегрирования квадратурными формулами Ньютона -Котеса
Дидактическая единица: Решение алгебраического уравнения					
3. Метод спуска решения нелинейного уравнения. Влияние вида корней на точность решения. Исследование влияния корректирующих параметров алгоритма на ошибки решения	4	0	2	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лабораторная работа. Решить алгебраическое уравнение третьего порядка методом Ньютона.
4. Методы Зейделя, наискорейшего спуска. Исследования влияния начальных условий на количество итераций. Сравнительные характеристики методов.	4	0	0	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лабораторная работа. Привести условия сходимости и останова итерационных методов Зейделя и Наискорейшего Спуска.
Дидактическая единица: Методы одномерной оптимизации					
5. Методы покоординатного спуска, Нелдера-Мида. Сравнительные характеристики.	2	0	2	ПК-1/НА.1, УК-1.2	Лабораторная работа. Обосновать выбор корректирующих параметров метода Нелдера-Мида с целью уменьшения количества итераций.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Полиномы Лагранжа, Ньютона. Оценивание точности интерполирования. Влияние вида интерполируемой функции, количества и расположения узлов на погрешности.	Лб	Выполняет следующие виды работ: полиномы Лагранжа, Ньютона

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1/НА.1,УК-1.2	18	1

: Вычислительная математика : варианты и методические указания к индивидуальным заданиям для студентов факультета АВТ специальностей 210100 и 220400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Т. Кононов, Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2004. - 33 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029557 Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1/НА.1,УК-1.2	36	2
Подготовка к лабораторным, повторение материала лекций: Вычислительная математика : варианты и методические указания к индивидуальным заданиям для студентов факультета АВТ специальностей 210100 и 220400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Т. Кононов, Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2004. - 33 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029557				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1/НА.1,УК-1.2	45	4
Подготовка к сдаче экзамена: Зыбарев В. М. Вычислительная математика (для набора 2019 и последующие) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. М. Зыбарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242871. - Загл. с экрана. Вычислительная математика : варианты и методические указания к индивидуальным заданиям для студентов факультета АВТ специальностей 210100 и 220400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Т. Кононов, Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2004. - 33 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029557 Горбачев М. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Горбачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2019]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242396. - Загл. с экрана. Рабинович Е. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164470. - Загл. с экрана. Уберт А. И. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Уберт ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236200. - Загл. с экрана. Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная:	20	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Вычислительная математика : варианты и методические указания к индивидуальным заданиям для студентов факультета АВТ специальностей 210100 и 220400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Т. Кононов, Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2004. - 33 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029557"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Рабинович Е. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164470. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1/НА	ПК-1/НА 1. Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием	+	+
УК-1	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : учебник / В. В. Воеводин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — 168 с. — ISBN 978-5-211-05933-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/13042.html (дата обращения: 17.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Бураков, С. В. Вычислительная математика : учебное пособие / С. В. Бураков, М. Е. Семенкина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2024. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/479246 (дата обращения: 28.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Чикильдин Г. П. Вычислительная математика : учебное пособие / Г. П. Чикильдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 111 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029814

Интернет-ресурсы

1. Уберт, А. И. Вычислительная математика : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Уберт. – Новосибирск, [2017]. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?id=63647 (дата обращения: 17.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589

2. Рабинович Е. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164470. - Загл. с экрана.

3. Уберт А. И. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Уберт ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236200. - Загл. с экрана.

4. Зыбарев В. М. Вычислительная математика (для набора 2019 и последующие) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. М. Зыбарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242871. - Загл. с экрана.

5. Вычислительная математика : варианты и методические указания к индивидуальным заданиям для студентов факультета АВТ специальностей 210100 и 220400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Т. Кононов, Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2004. - 33 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029557

6. Горбачев М. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Горбачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2019]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242396. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Лабораторные занятия