

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф.Хамидуллин
«*12*» *Апреля* 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Вычислительная математика
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль/специализация Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр очная форма 2 курс, 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен	36	1
Всего	180	5

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.07.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТМО

Кашимова

Хакимова А. А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол от 22.04 2023 г. № 8

Зав. кафедрой ТМО, доцент

И. Мух

Мутугуллина И. А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры СИТД, реализующей подготовку основной образовательной программы от 21.04 2023г. № 9

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент

Ф. К.

Ахмедзянова Ф. К.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вычислительная математика» являются:

- а) формирование знаний о теории погрешности и теории приближений;
- б) обучение технологии получения решения задач математики и ее приложений с помощью ЭВМ;
- в) обучение способам применения вычислительных методов для решения задач математики и ее приложений;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при использовании вычислительных методов для решения различных задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций. Для успешного освоения дисциплины «Вычислительная математика» обучающийся по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Алгебра и геометрия
- 2. Информатика
- 3. Информационные технологии
- 4. Математический анализ

Дисциплина «Вычислительная математика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- 1. Методы оптимизации
- 2. Моделирование физических процессов
- 3. **Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося,**

формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 Владеет специальными знаниями и умениями для решения практических задач в области информационных систем и технологий

ПК-8.1. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

ПК-8.2. Умеет проводить оценку работоспособности программного продукта; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; кодировать на языках программирования

ПК-8.3. Владеет технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основы теории погрешностей и теории приближений;
- б) основные численные методы алгебры;
- в) численные методы решения уравнений в частных производных;
- г) методы построения интерполяционных многочленов;
- д) методы численного дифференцирования и интегрирования;
- е) численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

2) Уметь:

- а) решать алгебраические и трансцендентные уравнения, применяя для этого метод половинного деления, простых итераций, хорд, касательных;
- б) численно решать системы алгебраических уравнений методом Гаусса, методом итераций, методом прогонки;
- в) интерполировать, используя интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционные формулы Ньютона, сплайны;
- г) применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;

д) применять методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;

е) применять численные методы для решения задач оптимизации.

3) Владеть:

а) технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений;

б) навыками практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения тех или иных вычислительных задач, на основе теории приближений;

в) основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Теория погрешностей	4	2		2	2	6	<i>Лабораторная работа</i>
2.	Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений	4	6		6	4	6	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	4	6		6	4	7	<i>Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
4.	Приближение функций	4	4		4	4	7	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
5.	Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование	4	6		6	3	6	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
6.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	4	6		6	4	7	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
7.	Задачи оптимизации	4	6		6	6	6	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
	Итого по семестру	4	36		36	27	45	Экзамен (36)

5. Содержание лекционных занятий

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Теория погрешностей	2	Теория погрешностей	ПК-8.3
2.	Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений	6	Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	Решение систем линейных алгебраических уравнений	ПК-8.1; ПК-8.3
4.	Приближение функций	4	Аппроксимация	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
5.	Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование	6	Интерполяция. Численное дифференцирование. Численное интегрирование	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
6.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	6	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков методом Эйлера.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
7.	Задачи оптимизации	6	Методы одномерной и многомерной оптимизации.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
ВСЕГО		36		

6. Содержание практических занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Теория погрешностей	2	Определение значащих цифр числа, абсолютной и относительной погрешности	ПК-8.3
2.	Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений	6	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы половинного деления, простых итераций, хорд, касательных)	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
4.	Приближение функций	4	Решение задачи аппроксимации методом наименьших квадратов.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
5.	Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование	6	Интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа. Задача обратной интерполяции. Численное дифференцирование Численное интегрирование. Обобщенные формулы прямоугольников трапеций, Симпсона. Погрешности формул численного интегрирования.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
6.	Численные методы решения	6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3

	обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений		порядка. Методы Эйлера и Рунге-Кутты. Решение систем дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений высших порядков.	
7.	Задачи оптимизации	6	Решение задач одномерной оптимизации. Методы дихотомии и золотого сечения. Решение задач многомерной оптимизации. Метод покоординатного спуска, градиентные методы. Решение задачи линейного программирования.	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
ВСЕГО		36		

8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	6	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-8.3
2.	Решение уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
3.	Решение СЛАУ. Вычисление определителей и обращение матриц методом Гаусса.	7	подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
4.	Задача аппроксимации. Метод наименьших модулей, метод равномерного приближения.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
5.	Интерполяция сплайнами. Экстраполяция. Обратная интерполяция.	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
6.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
7.	Задачи оптимизации. Градиентные методы решения задач многомерной оптимизации.	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, подготовка к экзамену	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
ВСЕГО		45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2	прием лабораторной работы	ПК-8.3
2.	Решение уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
3.	Решение СЛАУ. Вычисление определителей и обращение матриц методом Гаусса.	4	прием лабораторной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3

4.	Задача аппроксимации. Метод наименьших модулей, метод равномерного приближения.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
5.	Интерполяция сплайнами. Экстраполяция. Обратная интерполяция.	3	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
6.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
7.	Задачи оптимизации. Градиентные методы решения задач многомерной оптимизации.	6	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-8.1 ;ПК-8.2; ПК-8.3
ВСЕГО		27		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Вычислительная математика» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
4-й семестр			
Лабораторная работа	7	18	30
Контрольная работа	1	8	14
Расчетное задание	4	10	16
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Вычислительная математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 111 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/492872 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021.	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/492873 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Численные методы: учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 421 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/488879 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Численные методы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 421 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/495974 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/468584 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Вычислительная математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

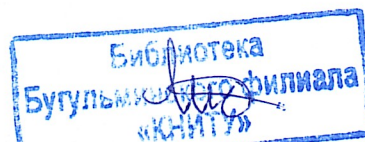
Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО КНИТУ



А.С.Боговик

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Русский язык и деловые коммуникации»:

2. Офисные и деловые программы;
3. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
4. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
5. Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016;
6. Блокнот Notepad;
7. Яндекс Браузер Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов;
8. Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей ПО для коллективной работы Microsoft Teams Moodle
9. Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

10. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Вычислительная математика»

По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

для профиля «Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2023 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО