

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ЛФ ПНИПУ

В.А. Кочнев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: программа подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость: 72 часа

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» декабря 2016г. № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного «28» 02 2024 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденной «01» 06 2024 г.

с учетом:

– Примерной основной образовательной программы специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утверждена протоколом ФУМО по УГПС от 15.07.2021 №3, зарегистрирована в государственном реестре ПООП - Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022.).

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

Е.Л. Федосеева

Рецензент:

канд. тех. наук

Н.Т. Жогаштиев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии Естественных дисциплин (ПЦК ЕНД) «06» 02 2024 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЕНД

М.Н. Апталаев

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель начальника УМУ ПНИПУ

В.А. Голосов

Методист УМО

Н.В. Степанова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*.

Учебная дисциплина «Численные методы» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*. Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний в области численных методов и способах их применения для решения теоретических и практических задач.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17	<ul style="list-style-type: none">– использовать основные численные методы решения математических задач;– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	<ul style="list-style-type: none">– методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;– методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	64
Самостоятельная работа	2
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
<i>В том числе в форме практической подготовки:</i>	26
В том числе:	
теоретическое обучение (лекции, уроки)	36
лабораторные занятия	-
практические занятия	26
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультация	2
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 5 семестре	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1 Элементы теории погрешностей			6	
Тема 1.1 Источники и классификация погрешности	Содержание учебного материала:		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Источники и классификация погрешности. Приближенные числа. Абсолютные и относительные погрешности	2	2	
Тема 1.2 Погрешности арифметических действий	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Погрешности арифметических действий. Относительные и абсолютные погрешности сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2			

Раздел 2 Решение уравнений			28	
Тема 2.1 Постановка задач	Содержание учебного материала:		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений	2	2	
Тема 2.2 Метод половинного деления. Метод хорд	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Основные понятия. Метод половинного деления. Метод хорд	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами: метод половинного деления и метод хорд		2		
Тема 2.3 Метод касательных	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие 3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных		2		
Тема 2.4 Метод итераций	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод итераций	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций		2		

Тема 2.5 Метод Гаусса	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Метод Гаусса	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
	Практическое занятие № 5 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса		2	
Тема 2.6 Вычисление определителей методом Гаусса	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Вычисление определителей методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления обратной матрицы	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
	Практическое занятие № 6 Вычисление определителей методом Гаусса		2	
Тема 2.7 Метод итераций в СЛАУ	Содержание учебного материала:		6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций. Метод Зейделя	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 7 Решение систем линейных уравнений методом Зейделя		2	
	Практическое занятие № 7 Решение систем линейных уравнений методом Зейделя		2	

Раздел 3 Интерполирование и экстраполирование функций			10	
Тема 3.1 Интерполяция и Экстраполяция. Линейная и кубическая интерполяция	Содержание учебного материала:		1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Понятие о приближении функций. Точечная аппроксимация. Непрерывная аппроксимация. Равномерное приближение. Линейная и кубическая интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	2	
Тема 3.2 Интерполяционные формулы Ньютона	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Многочлен Ньютона. Первый и второй интерполяционные многочлены Ньютона	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 8 Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона		2		
Тема 3.3 Интерполирование сплайнами	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Интерполирование сплайнами. Сравнение методов интерполяции	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
Практическое занятие № 9 Интерполяция сплайнами		2		
Раздел 4 Численное интегрирование и дифференцирование			14	
Тема 4.1 Численное интегрирование	Содержание учебного материала:		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Численное интегрирование. Основные понятия. Метод неопределенных коэффициентов	2	2	

Тема 4.2 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Численное интегрирование методов парабол	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Вычисление интеграла методами прямоугольников, трапеций Численное интегрирование методом парабол. Квадратурные формулы Гаусса	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
	Практическое занятие № 10		2	
Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса				
Тема 4.3 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала:		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Методы решения	2	2	
Тема 4.4 Метод Эйлера	Содержание учебного материала:		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Задача Коши. Общие сведения. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера	3	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		2	
	Практическое занятие № 11		2	
Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера				
Тема 4.5 Метод Рунге-Кутты	Содержание учебного материала:		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):		2	
	Метод Рунге-Кутты. Сравнение методов	2	2	

Раздел 5 Численное решение задач оптимизации		6	
Тема 5.1 Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 5 – 14, 17
	В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):	2	
	Задачи оптимизации. Одномерная оптимизация. Метод поиска. Метод золотого сечения. Метод Ньютона	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2	
	Практическое занятие № 12 Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами	2	
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите	2	2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация		6	
ИТОГО:		72	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	<i>Кабинет математических дисциплин</i>	207В	38

3.2 Основное учебное оборудование

- Рабочее место преподавателя
- Доска аудиторная для написания мелом
- Плакаты великих математиков
- Плакаты основных математических формул

3.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники

1. Колдаев, В.Д. Численные методы и программирование [Текст] : учебное пособие / Колдаев В.Д. ; под. ред. проф. Гагариной Л.Г. - Москва : ИНФРА-М, 2019

Дополнительные источники

Не используются

Периодические издания

Не используются

Электронные ресурсы

Основные источники:

Не используются

Дополнительные источники:

1. Колпачев В.Н. Численные методы. Опорные конспекты [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Колпачев, Н.А. Селезнева / ВИВТ – АНОО ВО. – Воронеж, 2019. – 120 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157488> , авторизованный

2. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы : учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов. — Казань: КНИТУ, 2018. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13> , авторизованный

3. Фомина, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2018. — 107 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169558>, авторизованный

Периодические издания

Не используются

Интернет ресурсы

1. Численные методы. Методы оптимизации. Режим доступа: <https://dawhois.com/siteinfo/?query=matmetod.ru> свободный

2. Численные методы/ Открытые видеолекции учебных курсов МГУ Режим доступа: <https://teach-in.ru/course/numerical-methods-lukyanenko/material> , авторизованный

Программное обеспечение

1. ОС Windows 10
2. Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
3. Visual Studio 2019

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Результаты обучения	Методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ 	<p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i></p> <p><i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i></p> <p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i></p> <p><i>Экспертная оценка выполнения творческого задания</i></p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные численные методы решения математических задач; – выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; – давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата 	<p><i>Экзамен</i></p>
<p><i>Перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации; – демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных 	<p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i></p>

источников с учетом нормативно-правовых норм;

- демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства;
- активно применяющий полученные знания на практике;
- способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения;
- работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- проявлять доброжелательность к

окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается	
---	--

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Численные методы» приведен отдельным документом.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Численные методы» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы практических занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3. особое внимание следует уделить выполнению практических заданий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины

Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Численные методы» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение практической работы.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общекультурные компетенции обучающихся.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
		<p style="text-align: right;">_____ № _____</p> <p>Председатель ПЦК ЕНД</p> <p style="text-align: center;">_____/_____</p>