

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АККРЕДИТОВАННОЕ ЧАСТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НЕВИННОМЫССКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ТЕХНИКУМ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**для специальности 09.02.07 «Информационные системы и
программирование»**

2024 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 024ACDE10094B15D87470BCA5EF9CF6867
Владелец: БАЕВА ЮЛИЯ АНДРЕЕВНА
Действителен: с 19.06.2024 до 19.09.2025

ОДОБРЕНА

на заседании кафедры
Технических дисциплин.

Протокол № 8


от «25» марта 2025г.

Заведующая кафедрой

 М.Н. Родина
подпись Ф.И.О.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

 И.П. Мистюкова
подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины ОП.10 «Численные методы» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация – разработчик: НАЧ ПОУ «Невинномысский экономико-правовой техникум»

Разработчик: Мельникова Е.Н., преподаватель, НАЧ ПОУ «НЭПТ»

Рецензент: Тихонов Э.Е., к.т.н., доцент, ФГАОУ ВО «СКФУ» НТИ (филиал)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

1.1. Область применения программы

Программа дисциплины «ОП.10 Численные методы» является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «ОП.10 Численные методы» входит в состав профессионального цикла программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена – по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Изучение данного учебного курса является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессиональной подготовки, а также для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является овладение студентами теорией разнообразных численных методов и умение применять численные методы на практике при решении практических задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, физики, техники.

Задачи дисциплины:

- ориентироваться в области вычислительной математики, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области;
- уметь обосновать выбор средств для решения конкретных задач численного анализа;
- сводить постановки задач на содержательном уровне к формальным и относить их к соответствующим формальным моделям численного анализа или к прикладным средствам вычислительной математики;
- ориентироваться в структуре математических моделей как средствах вычислительной математики, возможностях и перспективах развития с учётом их компьютерной реализации.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессиональной дисциплины должен:

уметь:

- 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;

знать:

- 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.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации, информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием (ПК 1.1);
- разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием (ПК 1.2);
- осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода (ПК1.5)
- осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных (ПК 11.1).

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются следующие **личностные результаты**:

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
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.	ЛР 15
Ориентированный на работу в команде	ЛР 19
Умеющий работать с большим объёмом информации, для эффективного выполнения профессиональных задач	ЛР 20
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий труда, демонстрирующий навыки самообразования и саморазвития	ЛР 23
Использующий информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	ЛР 25

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 86 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа;
 самостоятельной работы обучающегося 12 часов, промежуточная аттестация 2 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы в программировании

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	86
Аудиторная учебная нагрузка (обязательные учебные занятия) (всего)	72
в том числе:	
лекционные занятия	18
практические занятия	54
Вариативная часть	38
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	12
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	2

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

ОП.10 Численные методы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
		ОФО	
1	2	3	4
Раздел 1 Линейная алгебра			
Тема 1.1 Математическое моделирование	Содержание учебного материала Понятие о математическом и физическом моделировании. Основные виды математических моделей. Математическая теория погрешности. Основные задачи линейной алгебры. Обратная матрица и способы её нахождения.	2	2
	Практические занятия №1 Составление математических моделей. №2 Вычисление абсолютной и относительной погрешности. №3 Вычисление произведения матриц. №4 Вычисление определителя матриц №5 Вычисление обратной матрицы	20	
	Самостоятельная работа Определение значения погрешности вычислений.	2	
Раздел 2 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.			
Тема 2.1 Формула Крамера.	Содержание учебного материала Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод, использующий обратную матрицу. Частный случай - формулы Крамера.	2	
	Практические занятия №6. Вычисление систем 2-го порядка № 7 Вычисление СЛАУ №8. Вычисление обратной матрицы. № 9. Работа с формулой Крамера	16	
	Самостоятельная работа Решение систем линейных алгебраических уравнений.	4	
Тема 2.2 Метод	Содержание учебного материала	2	2

Гаусса.	Алгоритм метода Гаусса и его устойчивость. Программная иллюстрация прямого и обратного хода Гаусса. Модификация метода Гаусса — метод выбора главных элементов по столбцам		
	Практические занятия №10 Вычисление с помощью метода Гаусса. №11 Программная иллюстрация метода.	4	
	Самостоятельная работа Решение задач методом Гаусса.	2	
Тема 2.3 Метод простых итераций.	Содержание учебного материала Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя.	2	
	Практические занятия №12 Решение системы методом простых итераций.	2	
	Самостоятельная работа Решение СЛАУ методом простых итераций.	2	
Раздел 3. Математическая обработка эксперимента.			
Тема 3.1 Аппроксимация функций.	Содержание учебного материала Математическая обработка экспериментальных данных: интерполирование и аппроксимация функций.	2	2
	Практические занятия № 13. Интерполирование функции.	2	
	Самостоятельная работа Обработка экспериментальных данных.	2	
Тема 3.2 Формула Лагранжа.	Содержание учебного материала Формула Лагранжа. Интерполяционные полиномы Ньютона. Алгоритмы и программная иллюстрация.	2	2
	Практические занятия №14. Расчет с помощью полинома Ньютона.	2	2
Тема 3.3 Приближающие функции.	Содержание учебного материала Аппроксимация функций одной переменной. Выбор вида приближающей функции.	2	2
	Практическое занятие №15 Аппроксимация функции одной переменной.	4	

	№16 Вычисление аппроксимации функции		
Раздел 4. Численное интегрирование			
Тема 4.1 Численное интегрирование	Содержание учебного материала Интегралы. Численное интегрирование.	4	2
	Практическое занятие №16 Вычисление интеграла функции.	4	
Дифференцированный зачёт		2	
ВСЕГО		86	

3 Условия реализации рабочей программы дисциплины

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Дисциплина реализуется в Лаборатории программирования и баз данных, организации и принципов построения информационных систем, информационных ресурсов №502

Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), колонки для воспроизведения звука (1 шт.), системный блок ITT Ryzen 5 1600/A320/16Gb/120Gb SSD/1Tb HDD/GT 1030 2Gb/mATX 450W (12 шт.), монитор 23.8 AOC 24B2XDM Black (12шт.), сервер ASUS B560 / Core i7 x8 11700 4.9ГГц/ 250Гб SSD / 2000Гб HDD / 2*16Гб ОЗУ / БП 600W. Монитор Viewsonic 23.6" VA2406-H-2 VA SuperClear, клавиатура (12 шт.), компьютерная мышь (12 шт.). Сетевой маршрутизатор, информационный стенд, сейф. Проектор. Экран. Маркерная доска. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.

12 комплектов компьютерных комплектующих для производства сборки, разборки и сервисного обслуживания ПК и оргтехники. Офисный мольберт (флипчарт).

Подписка Azure Dev Tools for Teaching

Подписка на программное обеспечение Microsoft Office 2016

Лицензия: V0878238 OfficeProPlusEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent

Линко 6.5 (сетевая версия)

Договор от 16.08.2012 № 4608

Stadia 8.0

Лицензионное соглашение от 20.08.2012

Справочно-правовая система «Консультант плюс»

Договор от 04.04.2022г. №4643

EclipseIDEforJavaEEDevelopers

Eclipse Public License - v 1.0

NetBeans

Лицензионное соглашение от 1.01.2004г

AndroidStudio

Лицензионное соглашение от 27.07.2021

IntelliJIDEA

Соглашение о подписке на toolbox для студентов и преподавателей

Версия 4.0, от 1 сентября 2021 г.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. 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, 2023. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518500>
2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513780>

Дополнительные источники

1. Методические рекомендации по выполнению практической работы по дисциплине «Численные методы» для студентов специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, 2023г.
2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь	
использовать основные численные методы решения математических задач;	Экспертная оценка за ходом практических занятий №1-3
выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;	Экспертная оценка за ходом практических занятий №4-5
давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	Экспертная оценка за ходом практических занятий №6-7
разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;	Экспертная оценка за ходом практических занятий №8-16
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать	
методы хранения чисел в памяти электронно - вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;	Устный опрос. Дифференцированный зачет
методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	Устный опрос. Дифференцированный зачет

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций: ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации, информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<p>ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК.11.1</p>	<p>Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием</p> <p>Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием</p> <p>Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода</p> <p>Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных</p>	<p>Разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализация его средствами автоматизированного проектирования.</p> <p>Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля.</p> <p>Использовать инструментальные средства на этапе отладки программного продукта.</p> <p>Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Оформлять документацию на программные средства.</p> <p>Оценка сложности алгоритма</p> <p>Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.</p> <p>Осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования</p>	<p>Основные этапы разработки программного обеспечения.</p> <p>Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов.</p> <p>Способы оптимизации и приемы рефакторинга.</p> <p>Инструментальные средства анализа алгоритма.</p> <p>Методы организации рефакторинга и оптимизации кода.</p>
<p>Личностные результаты реализации программы воспитания</p>				<p>Код личностных результатов</p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».</p>				<p>ЛР 4</p>
<p>Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации</p>				<p>ЛР 13</p>
<p>Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм</p>				<p>ЛР 14</p>
<p>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.</p>				<p>ЛР 15</p>
<p>Ориентированный на работу в команде</p>				<p>ЛР 19</p>
<p>Умеющий работать с большим объемом информации, для эффективного выполнения профессиональных задач</p>				<p>ЛР 20</p>
<p>Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий труда, демонстрирующий навыки самообразования и саморазвития</p>				<p>ЛР 23</p>
<p>Использующий информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>				<p>ЛР 25</p>