

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А. ДЕМЬЯНЕНКО»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

код, специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование
квалификация программист

РАССМОТРЕНО

предметно-цикловой комиссией
информатики и вычислительной техники

Протокол № ____

от « ____ » _____ 2024 г.

Председатель предметно-цикловой
комиссии _____ Е.А.Плотникова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора учебно-
методической работе

_____ О.В. Степанова

« ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основании ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация программист (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. №1547, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ 26.12.2016 г., регистрационный № 44936); примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (зарегистрированной в Федеральном реестре ПООП, регистрационный № 09.02.07-170511).

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение "Ачинский техникум нефти и газа".

Разработчик: Курпас Татьяна Сергеевна, преподаватель первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация программист, разработанной в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. №1547, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ 26.12.2016 г., регистрационный № 44936), входящим в укрупненную группу 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.11.2015 г. № 831).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть реализована исключительно с применением электронного обучения (ЭО), дистанционных образовательных технологий (ДОТ) при использовании материалов, размещенных в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) техникума.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП.00). Изучение дисциплины предусматривается после освоения учебных дисциплин: ЕН.01 Элементы высшей математики, ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики, ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика, ОП.03 Информационные технологии, ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования.

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

Код	Образовательный результат
Уметь:	
У1	использовать основные численные методы решения математических задач
У2	выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи
У3	давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения
У4	разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата
Знать:	
З1	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений
З2	методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ
Формируемые общие компетенции	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном

	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
Формируемые профессиональные компетенции	
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.5	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода
ПК 3.4	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием
ПК 5.1	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.
ПК 10.1	Обрабатывать статический и динамический информационный контент.
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Тема 1. Элементы теории погрешностей	6	Углубление фактических умений и знаний
2.	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	
3.	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	6	
4.	Тема 5. Численное интегрирование	6	
5.	Итого:	24	

1.5 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

При очной форме обучения:

объем учебной нагрузки обучающихся 72 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 70 часа;

промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) 2 часа

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

При подготовке на базе основного общего образования

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по курсам, семестрам
		3 курс 6 семестр
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	72	72
в том числе:		
практические занятия	18	18
консультации		
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся подготовка к промежуточной аттестации		
Промежуточная аттестация	2	2
Итого	72	72

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

№	Разделы и темы	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	Образовательный результат	Форма организации занятий при очной форме обучения*	Форма организации занятий при использовании ЭО, ДОТ**	Обеспечение средствами обучения
1		2	3	4	5	6	7
	Тема 1	Элементы теории погрешностей	8	У3, У4, З1 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1			
1(2)		Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 30-37
2(4)		Абсолютная и относительная погрешность	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
3(6)		Погрешность решения задач на ЭВМ	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
4(8)		Практическое занятие 1. Вычисление погрешностей	2		практическое занятие	вебинар	Л [1] стр. 256-286
	Тема 2	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	10	У1, У2, У4, З2 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 11.1			
5(10)		Постановка задачи. Локализация корней.	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 39-89
6(12)		Численные методы решения уравнений. Метод дихотомии.	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
7(14)		Численные методы решения уравнений. Метод хорд	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
8(16)		Численные методы решения уравнений. Метод касательных	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
9(18)		Численные методы решения уравнений. Метод простых итераций	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
10(20)		Практическое занятие 2. Решение уравнений	2		практическое занятие	вебинар	Л [1] стр. 256-286

		численными методами в системах автоматизации вычислений					
11(22)		Практическое занятие 3. Программная реализация численных методов решения уравнений	2		практическое занятие	самостоятельно по материалам ЭИОС	
	Тема 3	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	14	У1, У2, У4, 32 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1			
12(24)		Сортировка одномерных массивов. Метод пузырька. Метод выбора	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 99-132
13(26)		Сортировка одномерных массивов. Метод вставки. Быстрая сортировка	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
14(28)		Основные приемы работы с двумерными массивами					
15(30)		Метод Гаусса.	2		урок	вебинар	
16(32)		Метод итераций решения СЛАУ.	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
17(34)		Метод итераций решения СЛАУ	2	У1, У2, У4, 32 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 256-286
18(36)		Метод Зейделя	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
19(38)		Практическое занятие 5. Решение СЛАУ численными методами в системах автоматизации вычислений	2		практическое занятие	вебинар	
20(40)		Практическое занятие 6. Программная реализация численных методов решения СЛАУ	2		практическое занятие	самостоятельно по материалам ЭИОС	
	Тема 4	Интерполирование и экстраполирование функций	8	У1, У2, У4, 32 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК			

21(42)		Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1	урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 154-162
22(44)		Интерполяционные формулы Ньютона	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
23(46)		Интерполирование сплайнами	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
24(48)		Практическое занятие 4. Составление интерполяционных формул. Нахождение интерполяционных многочленов					
	Тема 5	Численное интегрирование	14	У1, У2, У4, 32 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1			
25(50)		Численное интегрирование. Формулы Ньютона - Котеса	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 163-181
26(52)		Методы прямоугольников	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
27(54)		Метод трапеций и парабол					
28(56)		Формула Симпсона			урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
29(58)		Интегрирование с помощью формул Гаусса	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
30(60)		Практическое занятие 7. Численное интегрирование в системах автоматизации вычислений	2		практическое занятие	вебинар	Л [1] стр. 256-286
31(62)		Практическое занятие 8. Программная реализация численного интегрирования	2		практическое занятие	самостоятельно по материалам ЭИОС	
	Тема 6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	8	У1, У2, У4, 32 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 10.1, ПК 11.1			
32(64)		Метод Эйлера	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л [1] стр. 133-146
33(66)		Уточнённая схема Эйлера	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	

34(68)		Метод Рунге – Кутта	2		урок	самостоятельно по материалам ЭИОС	
35(70)		Практическое занятие 9. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2		практическое занятие	вебинар	Л [1] стр. 256-286
		Промежуточная аттестация Дифференцированного зачета	2	При использовании ЭО, ДОТ: Тестирование, с использованием банка вопросов ЭИОС			
		Всего:	72				

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа учебной дисциплины реализуется в учебном кабинете математических дисциплин, который имеет следующее оснащение:

- посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - АРМ преподавателя (компьютер; проектор, акустическая система, Синтерактивная доска)
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
- Microsoft Windows 7 pro;
 - Microsoft Office 2013 professional plus

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование : [учеб. пособие для СПО] / В. Д. Колдаев ; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: ИД. "Форум": ИНФРА-М, 2019. - 336 с.: ил.

Дополнительные источники:

2. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 2006.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. М., Высшая школа, 2000.
5. Воробьев Г. Н., Данилова А. Н. “Практикум по численным методам.” - М.:”Высш. шк.”, 2007.

Электронные ресурсы:

6. Видеокурс интернет-университета информационных технологий. Электронный ресурс. URL: <http://window.edu.ru/resource/096/76096> (дата обращения 25.08.2023)
7. Национальный открытый университет «Интуит». Курс по численным методам. Электронный ресурс. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info> (дата обращения 25.08.2023)

3.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В целях реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии: проблемного обучения (проблемное изложение), информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные презентации, поиск информации на электронных ресурсах).

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих компетенций, обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация, разбор конкретных ситуаций с элементами деловой игры, групповая дискуссия).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы, а также технические средства контроля (программа компьютерного тестирования) по соответствующим темам разделов.

Организация работы студентов по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы регламентируется методическими рекомендациями для обучающихся по организации внеаудиторной самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине предусматривает проведение экзамена.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У1	использовать основные численные методы решения математических задач	оценка практического занятия № 2-9
У2	выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	оценка практического занятия № 2-9
У3	давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	оценка практического занятия № 1
У4	разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	оценка практического занятия № 2-9
З1	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	оценка письменного опроса
З2	методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	оценка письменного опроса