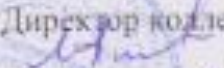


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Старорусский политехнический колледж (филиал)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
 /М.А. Алексеева/
«23» 06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

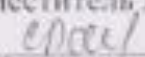
ОП.10 Численные методы

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника: программист

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

 /Е.Н. Васильева/
«23» 06 2023 г.

РАЗРАБОТЧИК:

преподаватель колледжа

 /Т.Е. Елисеева/
«23» 06 2023 г.

Старая Русса
2023 г.

Рассмотрена: Предметной (цикловой) комиссией информационного направления Протокол № <u>40</u> от «<u>23</u>» <u>06</u> 2023 г. Председатель предметной (цикловой) комиссии  Сергеева Е.Н.	Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Министерства образования и науки РФ от 9.12.2016 г. N 1547 (с изменениями и дополнениями от 17.12.2020 г., 1.09.2022 г.), зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 N 44936)
---	--

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы учебной дисциплины.....	4
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:	4
1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4 Перечень формируемых компетенций.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Количество часов на освоение программы дисциплины	6
2 Структура и содержание учебной дисциплины	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
3 Условия реализации программы дисциплины	15
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	15
3.2 Информационное обеспечение обучения	15
4 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	17

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа может быть использована для изучения в различных формах (в т.ч. дистанционно, самостоятельно).

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, изучается в 6 семестре на базе среднего общего образования, в 8 семестре на базе основного общего образования.

1.3 Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<i>знать:</i> – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин
ОК.2	Осуществлять поиск, анализ и	

	интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	(ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	– методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<i>уметь:</i>
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– использовать основные численные методы решения математических задач;
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
ПК 1.5	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода	– разрабатывать алгоритмы и программы для решения
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных	

		вычислительных задач, учитывая необходимую точность полученного результата.
--	--	--

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 48 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы (если предусмотрено)	
практические занятия (если предусмотрено)	18
в том числе в форме практической подготовки	18
контрольные работы (если предусмотрено)	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (реферат, расчетно-графическая работа, внеаудиторная самостоятельная работа и т.п.).	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 8 семестре на базе основного общего образования, в 6 семестре на базе среднего общего образования	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Численные методы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Введение в теорию погрешностей		4	
Тема 1.1 Приближенные числа и действия над ними	Содержание учебного материала Приближенные числа и их источники. Абсолютная и относительная погрешности, их границы. Запись приближенных чисел. Верные, сомнительные и значащие цифры. Округление приближенных чисел. Способы представления чисел в вычислительных машинах. Действия над приближенными числами. Оценка точности вычислений.	2	
			ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1

	Практические занятия Приближенные числа – нахождение абсолютной и относительной погрешности; – нахождение верных и значащих цифр; – округление приближенных чисел. – выполнение действий над приближенными числами; – оценка погрешности вычислений.	2	
Раздел 2 Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений		12	
Тема 2.1 Методы отделения и уточнения корней алгебраических и трансцендентных уравнения	Содержание учебного материала Метод проб. Метод хорд. Метод касательных. Метод итераций. Комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов.	10	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Практические занятия Уточнение корней	2	

	– уточнение корней уравнения методом проб; – уточнение корней уравнения методом итерации. – уточнение корней уравнения методом хорд. – уточнение корней уравнения методом касательных.		
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Раздел 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений		6	
Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	4	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Уточнение решения. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Сравнение методов.		
	Практические занятия Приближенные методы решения систем линейных уравнений – решение систем линейных уравнений методом простой итерации; – решение систем линейных уравнений методом Зейделя.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся:		
Раздел 4 Аппроксимация функций		10	
Тема 4.1 Интерполирование функций	Содержание учебного материала	4	
	Задача и способы аппроксимации функций. Точечная аппроксимация Линейная и квадратичная интерполяции. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. Интерполирование сплайнами. Экстраполирование. Сравнение методов интерполяции.		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Практические занятия Интерполирование – вычисление значений функций по интерполяционным многочленам. Сплайн интерполяция – построение интерполяционных сплайнов.	2	
Тема 4.2 Подбор эмпирических формул	Содержание учебного материала	2	
	Характер опытных данных. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1

	Практические занятия Эмпирические формулы – применение метода наименьших квадратов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5 Численное дифференцирование и интегрирование		8	
Тема 5.1 Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Постановка задачи численного дифференцирования. Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Графическое дифференцирование.		
	Практические занятия Численное дифференцирование – вычисление производных на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.	2	
Тема 5.2 Численное интегрирование	Содержание учебного материала	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5,
	Задача приближенного вычисления определенных интегралов. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Сравнение		

	методов интегрирования.		11.1
	Практические занятия Приближенные методы решения определенных интегралов – вычисление определенного интеграла методом прямоугольников. – вычисление определенного интеграла методом трапеций. – вычисление определенного интеграла методом Симпсона.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Раздел 6 Численное решение дифференциальных уравнений		4	
Тема 6.1 Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание теоретического материала	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Понятие численного решения дифференциального уравнения. Метод Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.		
	Практические занятия Приближенные методы решения дифференциальных уравнений – решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 7 Методы оптимизации		4	
Тема 7.1 Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала	2	
	Методы минимизации функций одной и двух переменных: методы дихотомии, золотого сечения. Многомерные методы оптимизации: методы покоординатного спуска, наискорейшего спуска. Сравнение методов.		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1
	Практические занятия Задачи на экстремум – нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами – нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами.	2	
Всего:		48	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места для студентов и преподавателя, аудиторная доска;
- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, сборники задач, карточки-задания, методические рекомендации по оценке качества подготовки обучающихся);
- наглядные пособия (схемы, таблицы, модели геометрических тел);
- комплект компьютерных презентаций.

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

- 1 Гателюк, О. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. Режим доступа: <https://urait.ru/>
- 2 Зенков, А. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. Режим доступа: <https://urait.ru/>

- 3 Численные методы и программирование: Учебное пособие / Колдаев В.Д.; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с

Интернет –ресурсы:

- 4 Белых С.В. Карманный справочник по математике [Электронный ресурс]. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - Изд. 2-е. - 224 с. - Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru>.
- 5 Единое окно доступа к информационным ресурсам. Раздел «Вычислительная математика, численные методы и математическое программирование». Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr:2.2.74.12.57
- 6 Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>
- 7 Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>
- 8 Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы,учительская, история математики – Режим доступа: <http://www.math.ru>
- 9 Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями – Режим доступа: <http://www.pm298.ru>

Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы

Обучение по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий. Ссылка на дистанционный курс <https://do.novsu.ru/course/view.php?id=724>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

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

Таблица 4 – Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих и профессиональных компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, 11.1	Практические занятия Самостоятельная работа Проверочная работа

численного решения; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность полученного результата.		
Знать: – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (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		Фронтальный опрос Тестирование по темам Дифференцированный зачёт Методы оценки результатов: – Накопительная система баллов, на основе которой выставляется итоговая отметка – Традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которой выставляется итоговая отметка