Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»

_____ Якубовский А.Н.
«31» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2022

Рассмотрена
цикловой комиссией
ИСП протокол №12 от
25.05.2022 г.

Председатель ЦК

_____ / /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование; учебного плана специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование; с учетом примерной рабочей программы учебной дисциплины «Численные методы» в составе примерной основной образовательной программы специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», протокол Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00от 15 июля 2021 г. № 3, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 года; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК ИСП №10 от 04.04.2022 г.).

№	Разработчик ФИО
1	Ильинец Ксения Николаевна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

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

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений
	1.2	методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ
Уметь	2.1	использовать основные численные методы решения математических задач
	2.2	выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи
	2.3	давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения
	2.4	разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата
	2.5	применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений
Личностные результаты воспитания	3.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного

		«цифрового следа».
	3.2	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
	3.3	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
	3.4	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.

1.4. Формируемые 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
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

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:
Общий объем дисциплины 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Общий объем дисциплины	**72**
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	**70**
теоретическое обучение	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	22
консультация	6
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 6)	6
Самостоятельная работа студентов	**2**

2.2.Тематический план и содержание дисциплины

Наименовани е разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Введение в численные методы**	**2**			
Тема 1.1	**Введение в численные методы**	**2**			
Занятие 1.1.1 теория	Роль численных методов в программировании и информационных системах.	2	1.2, 3.1	ОК.9	
Раздел 2	**Численные методы решения уравнений**	**28**			
Тема 2.1	**Элементы теории погрешностей**	**4**			
Занятие 2.1.1 теория	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 2.1.2 практическое занятие	Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей.	2	2.3	ОК.2	
Тема 2.2	**Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.**	**4**			
Занятие 2.2.1 теория	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 2.2.2 практическое занятие	Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	2	2.5	ОК.2	
Тема 2.3	**Решение систем линейных алгебраических уравнений.**	**10**			

Занятие 2.3.1 теория	Метод Гаусса.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 2.3.2 практическое занятие	Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса.	2	2.5	ОК.2, ПК.3.4	
Занятие 2.3.3 теория	Метод итераций решения СЛАУ.	2	1.2	ОК.2, ПК.3.4	
Занятие 2.3.4 теория	Метод Зейделя.	2	1.2	ОК.2, ПК.3.4	
Занятие 2.3.5 практическое занятие	Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя.	2	2.5	ОК.2, ПК.3.4	
Тема 2.4	**Интерполирование и экстраполирование функций.**	**10**			
Занятие 2.4.1 теория	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 2.4.2 теория	Интерполирование сплайнами.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 2.4.3 практическое занятие	Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа.	2	2.4	ОК.2, ПК.3.4	
Занятие 2.4.4 практическое занятие	Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона.	2	2.4	ОК.2, ПК.5.1	
Занятие 2.4.5 теория	Численное решение уравнений.	1	1.2	ОК.4	
Занятие 2.4.6 практическое занятие	Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений».	1	2.1	ОК.5, ПК.5.1	1.2, 2.3, 2.4, 2.5

Раздел 3	**Численное интегрирование и дифференцирование.**	**18**			
Тема 3.1	**Численное интегрирование.**	**8**			
Занятие 3.1.1 теория	Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.1.2 практическое занятие	Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций.	2	2.2	ОК.2, ПК.3.4	
Занятие 3.1.3 практическое занятие	Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол.	2	2.2	ОК.2	
Занятие 3.1.4 теория	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	1.2	ОК.2	
Тема 3.2	**Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.**	**10**			
Занятие 3.2.1 теория	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2	1.2, 3.2	ОК.2	
Занятие 3.2.2 практическое занятие	Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера.	2	2.4	ОК.2, ПК.5.1	
Занятие 3.2.3 теория	Метод Рунге – Кутта.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.2.4 практическое занятие	Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутта.	2	2.4	ОК.2	
Занятие 3.2.5 теория	Численное интегрирование и дифференцирование. Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне.	1	1.2	ОК.4	
Занятие 3.2.6 практическое	Контрольная работа №2 «Численное интегрирование и дифференцирование».	1	2.1	ОК.5	1.2, 2.1, 2.2, 2.4

занятие					
Раздел 4	**Численные методы и программирование.**	**18**			
Тема 4.1	**Численные методы и программирование.**	**18**			
Занятие 4.1.1 теория	Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python.	2	1.1	ОК.1, ПК.3.4, ПК.5.1	
Занятие 4.1.2 теория	Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python.	2	1.1, 2.1	ОК.1, ПК.3.4, ПК.5.1	
Занятие 4.1.3 теория	Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python.	2	1.1	ОК.1, ПК.3.4, ПК.5.1	
Занятие 4.1.4 теория	Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python.	2	1.1	ОК.1, ПК.3.4, ПК.5.1	
Занятие 4.1.5 теория	Численные методы и программирование.	1	1.1, 3.3	ОК.2, ПК.3.4, ПК.5.1	
Занятие 4.1.6 теория	Контрольная работа №3 «Численные методы и программирование».	1	1.1	ОК.5, ПК.3.4, ПК.5.1	1.1
Занятие 4.1.7 консультация	Численное решение уравнений.	2	1.1	ОК.4	
Занятие 4.1.8 консультация	Численное интегрирование.	2	1.1	ОК.4	
Занятие 4.1.9 консультация	Численное дифференцирование.	2	1.1	ОК.4	
Занятие 4.1.10 Самостоятельная работа	Численные методы в науке и промышленности.	2	1.1, 3.4	ОК.4	
	Экзамен	6			
	ВСЕГО:	72			

2.3. Формирование личностных результатов воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия
1.1.1 Роль численных методов в программировании и информационных системах.	3.1 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».	Беседа	Роль численных методов в рамках освоения специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование
3.2.1 Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	3.2 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	Беседа	Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне
4.1.5 Численные методы и программирование.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Деловая игра	В мире численных методов
4.1.10 Численные методы в науке и промышленности.	3.4 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.	Круглый стол	Численные методы в науке и промышленности

2.4 Связь терминов с результатами освоения дисциплины

№	Наименование термина	Индекс предметного результата	Индексы тем занятий
1	погрешность	1.2	2.1.1
2	абсолютная погрешность	1.2	2.1.1
3	относительная погрешность	1.2	2.1.1
4	интерполяция	1.2	2.4.1
5	экстраполяция	1.2	2.4.1

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет математических дисциплин.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Наименование занятия ЛПР	**Перечень оборудования**
2.1.2 Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.2.2 Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.3.2 Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.3.5 Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.4.3 Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.4.4 Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.4.6 Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений».	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.1.2 Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.1.3 Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор

3.2.2 Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.2.4 Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутта.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.2.6 Контрольная работа №2 «Численное интегрирование и дифференцирование».	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
4.1.10 Численные методы в науке и промышленности.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Microsoft Office 2010

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Агальцов В.П. Математические методы в программировании : учебник / В.П. Агальцов. - 2-е изд.. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 240 с.	[основная]
2.	Воронцова Н.В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Воронцова Н.В., Егорушкина Т.Н., Якушин Д.И.. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86341.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
3.	Колдаев В.Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - М. : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
4.	Практикум содержит задачи по программированию	[основная]

	различной трудности. Большинство задач приводятся с решениями. Цель издания — научить основным методам построения корректных и быстрых алгоритмов. Практикум будет полезен учителям информатики, старшеклассникам, студентам младших курсов высших учебных заведений. Может быть использован на кружковых и факультативных занятиях в общеобразовательных учреждениях, в школах с углубленным изучением математики и информатики.	

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ОП.10 Численные методы. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Контрольная работа с применением ИКТ	
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.1.1, 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.5
2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	2.1.2
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	2.4.3, 2.4.4
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	2.2.2, 2.3.2, 2.3.5
Текущий контроль № 2. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Контрольная работа с применением ИКТ	
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных	3.1.1, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5

и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	2.4.6
2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	3.1.2, 3.1.3
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	3.2.2, 3.2.4
Текущий контроль № 3. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Контрольная работа с применением ИКТ	
1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3

Методы и формы: Индивидуальные задания (Опрос)
Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними,	4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10

оценку точности вычислений	
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.1.1, 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.5, 3.1.1, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	2.4.6, 3.2.6, 4.1.2
2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	3.1.2, 3.1.3
2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	2.1.2
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	2.4.3, 2.4.4, 3.2.2, 3.2.4
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	2.2.2, 2.3.2, 2.3.5

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».