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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«08» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2023

Рассмотрена
цикловой комиссией
ИСП протокол №9 от
17.05.2023 г.

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 №8 от 30.03.2023 г.).

№	Разработчик ФИО
1	Ильинец Ксения Николаевна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17

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 реализации программы воспитания	3.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	3.2	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
	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.5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
ПК.9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием

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	42
лабораторные занятия	0
практические занятия	28
Промежуточная аттестация в форме "Дифференцированный зачет" (семестр 6)	0
Самостоятельная работа студентов	**2**

2.2.Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы 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.4, ОК.5, ПК.5.1, ПК.9.2	
Раздел 2	**Погрешности вычислений.**	**4**			
Тема 2.1	**Основы теории погрешности вычислений.**	**4**			
Занятие 2.1.1 теория	Источники и классификация погрешностей. Погрешность суммы, разности, произведения и частного. Погрешность функции.	2	1.1	ОК.2	
Занятие 2.1.2 практическое занятие	Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей.	2	2.3	ОК.1	
Раздел 3	**Трансцендентные и нелинейные уравнения, системы линейных алгебраических уравнений.**	**20**			
Тема 3.1	**Численное решение трансцендентных и нелинейных уравнений.**	**8**			
Занятие 3.1.1 теория	Метод половинного деления.	2	1.2	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	

Занятие 3.1.2 теория	Метод хорд. Метод Ньютона (касательных).	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.1.3 теория	Комбинированный метод.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.1.4 практическое занятие	Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	2	2.5	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Тема 3.2	**Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.**	**12**			
Занятие 3.2.1 теория	Прямые (точные) методы решения СЛАУ. Метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.2.2 практическое занятие	Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений прямыми методами.	2	2.5	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 3.2.3 теория	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.2.4 теория	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 3.2.5 практическое занятие	Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя.	2	2.5	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 3.2.6 теория	Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений».	1	1.2	ОК.5, ОК.9	1.1, 1.2, 2.3, 2.5
Занятие 3.2.7 теория	Использование численных методов в информационных технологиях.	1	1.2, 3.3	ОК.4, ОК.5	
Раздел 4	**Аппроксимация сеточных функций.**	**8**			
Тема 4.1	**Интерполяция.**	**8**			

Занятие 4.1.1 теория	Интерполяционный полином Лагранжа. Линейная и параболическая интерполяция.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 4.1.2 практическое занятие	Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа.	2	2.2	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 4.1.3 теория	Интерполяционный полином Ньютона. Регрессия. Метод Наименьших квадратов.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 4.1.4 практическое занятие	Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона.	2	2.2	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Раздел 5	**Определенные интегралы.**	**12**			
Тема 5.1	**Приближенное интегрирование функций.**	**12**			
Занятие 5.1.1 теория	Интегрирование по методу прямоугольников.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 5.1.2 теория	Интегрирование по методу трапеций.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 5.1.3 практическое занятие	Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций.	2	2.1	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 5.1.4 теория	Интегрирование по методу Симпсона.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 5.1.5 практическое занятие	Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол.	2	2.1	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 5.1.6 теория	Квадратурные формулы Гаусса.	2	1.2	ОК.2	
Раздел 6	**Дифференциальные уравнения.**	**12**			

Тема 6.1	**Приближённое решение обыкновенных дифференциальных уравнений.**	**12**			
Занятие 6.1.1 теория	Метод Эйлера.	1	1.2	ОК.2	
Занятие 6.1.2 теория	Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне.	1	1.2, 3.2	ОК.4, ОК.5	
Занятие 6.1.3 теория	Модифицированный метод Эйлера – Коши. Усовершенствованный метод Эйлера.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 6.1.4 практическое занятие	Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера.	2	2.1	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 6.1.5 теория	Метод Рунге – Кутты четвёртого порядка.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 6.1.6 практическое занятие	Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутты.	2	2.1	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 6.1.7 теория	Контрольная работа №2 «Численное интегрирование и дифференцирование».	1	1.2	ОК.5, ОК.9	1.2, 2.1, 2.2
Занятие 6.1.8 теория	Численное интегрирование и дифференцирование.	1	1.2	ОК.1	
Раздел 7	**Численные методы и программирование.**	**14**			
Тема 7.1	**Численные методы и программирование.**	**14**			
Занятие 7.1.1 практическое занятие	Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python.	2	2.4	ОК.4, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 7.1.2 практическое занятие	Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python.	2	2.4	ОК.4, ПК.5.1, ПК.9.2	

Занятие 7.1.3 практическое занятие	Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python.	2	2.4	ОК.4, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 7.1.4 практическое занятие	Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python.	2	2.4	ОК.4, ПК.5.1, ПК.9.2	
Занятие 7.1.5 теория	Контрольная работа №3 «Численные методы и программирование».	1	2.4	ОК.5, ОК.9	2.4
Занятие 7.1.6 теория	Численные методы и программирование.	1	1.2	ОК.2	
Занятие 7.1.7 теория	Численные методы в программировании и информационных системах.	2	1.2	ОК.4	
Занятие 7.1.8 Самостоятельная работа	Численные методы в науке и промышленности.	2	1.2, 3.4	ОК.4	
	ВСЕГО:	72			

2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия

1.1.1 Роль численных методов в программировании и информационных системах.	3.1 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Беседа	Вводная лекция "Роль численных методов в рамках освоения специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование".
3.2.7 Использование численных методов в информационных технологиях.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	Турнир	Игра-квест "В мире численных методов".

6.1.2 Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне.	3.2 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	Беседа	Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне.
7.1.8 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	Круглый стол "Численные методы в науке и промышленности".

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет информатики, 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.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
3.1.4 Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
3.2.2 Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений прямыми методами.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
3.2.5 Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
4.1.2 Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
4.1.4 Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
5.1.3 Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор

5.1.5 Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
6.1.4 Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
6.1.6 Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутты.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор
7.1.1 Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор
7.1.2 Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор
7.1.3 Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор
7.1.4 Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python.	Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)

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 (45 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	2.1.1
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4
2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	2.1.2
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	3.1.4, 3.2.2, 3.2.5
Текущий контроль № 2 (45 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	

1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	3.2.6, 3.2.7, 4.1.1, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.6, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.5
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	5.1.3, 5.1.5, 6.1.4, 6.1.6
2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	4.1.2, 4.1.4
Текущий контроль № 3 (45 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Контрольная работа с применением ИКТ	
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет 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, оценку точности вычислений	2.1.1

1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 4.1.1, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.6, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.5, 6.1.7, 6.1.8, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.8
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	5.1.3, 5.1.5, 6.1.4, 6.1.6
2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	4.1.2, 4.1.4
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	7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	3.1.4, 3.2.2, 3.2.5

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».