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», № 09.02.07-170511 от 11.05.2017; 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	14
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.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	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

Наименование 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	**Численные методы**	**66**			
Тема 1.1	**Введение в численные методы.**	**2**			
Занятие 1.1.1 теория	Роль и место дисциплины "Численные методы" в современном мире.	1	1.1, 2.3, 3.2	ОК.1, ПК.9.2	
Занятие 1.1.2 теория	Роль численных методов в программировании и веб-разработке.	1	1.1, 2.3, 3.1	ОК.1, ПК.5.1, ПК.9.2	
Тема 1.2	**Элементы теории погрешностей**	**7**			
Занятие 1.2.1 теория	Приближенное значение величины. Классификация погрешностей – абсолютные, относительные. Верные цифры.	2	1.1	ОК.1	
Занятие 1.2.2 теория	Верные, сомнительные и значащие цифры. Погрешности арифметических действий.	2	1.1	ОК.1	
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Вычисление результатов арифметических действий с учетом погрешностей.	2	2.3	ОК.1	
Занятие 1.2.4 консультация	Приближенные числа и действия над ними.	1	1.1, 3.3	ОК.1	
Тема 1.3	**Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений**	**11**			
Занятие 1.3.1	Метод половинного деления для решения уравнений. Метод хорд.	2	1.2	ОК.2	

теория					
Занятие 1.3.2 теория	Метод касательных для решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 1.3.3 теория	Комбинированный метод хорд и касательных. Метод итераций. Приведение к итерации.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 1.3.4 практическое занятие	Решение трансцендентных и алгебраических уравнений методом половинного деления.	2	2.1	ОК.2	
Занятие 1.3.5 практическое занятие	Решение уравнений методом итераций.	2	2.1	ОК.2	
Занятие 1.3.6 консультация	Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	1	1.1, 3.3	ОК.2	
Тема 1.4	**Решение систем линейных алгебраических уравнений**	**13**			
Занятие 1.4.1 теория	Вычисление определителей методом Гаусса. Метод Гаусса.	2	1.2	ОК.4	
Занятие 1.4.2 теория	Метод итераций. Метод Зейделя. Условия сходимости методов итерации и Зейделя.	2	1.2	ОК.4	
Занятие 1.4.3 теория	Оценка погрешности процесса Зейделя. Приведение к итерации.	2	1.2	ОК.4	
Занятие 1.4.4 практическое занятие	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	2.4	ОК.4	
Занятие 1.4.5 практическое занятие	Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.	2	2.4	ОК.4	
Занятие 1.4.6 практическое	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	1	2.1	ОК.1, ПК.5.1	

занятие					
Занятие 1.4.7 практическое занятие	Контрольная работа №1 "Применение численных методов в линейной алгебре".	1	2.1	ОК.1	2.1, 2.3, 2.4
Занятие 1.4.8 консультация	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	1	2.5, 3.3	ОК.4	
Тема 1.5	**Интерполирование и экстраполирование функций**	**9**			
Занятие 1.5.1 теория	Способы задания функций. Математические таблицы. Математическая постановка. Задачи интерполирования. Интерполяция. Экстраполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	1.1	ОК.5	
Занятие 1.5.2 теория	Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона. Оценки погрешностей формул Ньютона. Сравнение методов интерполяции.	2	1.1	ОК.5	
Занятие 1.5.3 теория	Квадратичное приближение табличных функций по методу наименьших квадратов.	2	1.1	ОК.5	
Занятие 1.5.4 практическое занятие	Квадратичное приближение табличных функций по методу наименьших квадратов.	2	2.5	ОК.5	
Занятие 1.5.5 консультация	Интерполирование и экстраполирование функций.	1	1.2, 3.3	ОК.5	
Тема 1.6	**Численное интегрирование**	**11**			
Занятие 1.6.1 теория	Простейшие квадратные формулы. Формулы прямоугольника. Формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 1.6.2 теория	Квадратурная формула Гаусса. Вычисление интегралов.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 1.6.3	Сравнение методов интегрирования. Оценка погрешности.	2	1.2	ОК.2	

теория					
Занятие 1.6.4 практическое занятие	Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.	2	2.2	ОК.2	
Занятие 1.6.5 практическое занятие	Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	2.2	ОК.2	
Занятие 1.6.6 консультация	Численное интегрирование.	1	1.2, 3.3	ОК.5	
Тема 1.7	**Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений**	**13**			
Занятие 1.7.1 теория	Понятие о дифференциальном уравнении. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	2	1.2	ОК.9	
Занятие 1.7.2 теория	Метод Эйлера для решения ДУ. Уточненная схема Эйлера.	2	1.2	ОК.9	
Занятие 1.7.3 теория	Метод Рунге-Кутта для приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	1.2	ОК.9	
Занятие 1.7.4 практическое занятие	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера-Коши.	2	2.2	ОК.9	
Занятие 1.7.5 практическое занятие	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	1.1	ОК.2, ПК.5.1	
Занятие 1.7.6 практическое занятие	Контрольная работа №2 "Применение численных методов в интегрировании и дифференцировании".	1	1.1, 1.2	ОК.9	1.1, 1.2, 2.2, 2.5
Занятие 1.7.7 консультация	Численное решение дифференциальных уравнений.	1	1.2	ОК.9	

Занятие 1.7.8 Самостоятельная работа	Использование численных методов в промышленности и науке.	2	1.1, 1.2, 3.4	ОК.2, ПК.5.1	
	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 и место дисциплины "Численные методы" в современном мире.	3.2 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	Беседа	Роль и место дисциплины "Численные методы" в современном мире.
1.1.2 Роль численных методов в программировании и веб-разработке.	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 программировании и веб-разработке.
1.2.4 Приближенные числа и действия над ними.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Мини-проект	Элементы теории погрешностей в современном мире.
1.3.6 Приближенное решение	3.3 Демонстрирующий умение	Мини-проект	Приближённые

алгебраических и трансцендентных уравнений.	эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.		решения алгебраических и трансцендентных уравнений в современном мире.
1.4.8 Решение систем линейных алгебраических уравнений.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Мини-проект	Решение систем линейных алгебраических уравнений в современном мире.
1.5.5 Интерполирование и экстраполирование функций.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Мини-проект	Интерполирование и экстраполирование функций в современном мире.
1.6.6 Численное интегрирование.	3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Мини-проект	Численное интегрирование в современном мире.
1.7.8 Использование численных методов в промышленности и науке.	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.	Мини-проект	Использование численных методов в промышленности и науке.

2.4 Связь терминов с результатами освоения дисциплины

№	Наименование термина	Индекс предметного результата	Индексы тем занятий
1	абсолютная погрешность	1.1	1.2.1
2	относительная погрешность	1.1	1.2.1
3	итерация	1.2	1.3.3
		2.1	1.3.5
4	интерполяция	1.1	1.5.1
5	экстраполяция	1.1	1.5.1
6	дифференциальное уравнение	1.2	1.7.1
7	интегрирование	1.2	1.7.1

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**
1.2.3 Вычисление результатов арифметических действий с учетом погрешностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.2.4 Приближенные числа и действия над ними.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.3.4 Решение трансцендентных и алгебраических уравнений методом половинного деления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.3.5 Решение уравнений методом итераций.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.3.6 Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.4 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.5 Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.6 Решение систем линейных алгебраических уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.7 Контрольная работа №1 "Применение численных методов в линейной алгебре".	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.8 Решение систем линейных алгебраических уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft

	Office 2010, Мультимедийный проектор
1.5.4 Квадратичное приближение табличных функций по методу наименьших квадратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.5.5 Интерполирование и экстраполирование функций.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.6.4 Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.6.5 Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.6.6 Численное интегрирование.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.7.4 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера-Коши.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.7.5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.7.6 Контрольная работа №2 "Применение численных методов в интегрировании и дифференцировании".	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.7.7 Численное решение дифференциальных уравнений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор

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)**

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:** Письменная контрольная работа	
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	1.3.4, 1.3.5, 1.4.6
2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	1.1.1, 1.1.2, 1.2.3
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	1.4.4, 1.4.5
Текущий контроль № 2. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.7.5
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.5, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.6, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3

2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	1.6.4, 1.6.5, 1.7.4
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	1.4.8, 1.5.4

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

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	1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.7.5, 1.7.6, 1.7.8
1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.5, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.6, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.6, 1.7.7, 1.7.8
2.1 использовать основные численные методы решения математических задач	1.3.4, 1.3.5, 1.4.6, 1.4.7
2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	1.6.4, 1.6.5, 1.7.4
2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность	1.1.1, 1.1.2, 1.2.3

полученного численного решения	
2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	1.4.4, 1.4.5
2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений	1.4.8, 1.5.4

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».