

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УиНР

А.В. Лейфа
А.В. Лейфа
2022 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
ОП.10 Численные методы

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация выпускника – программист
Год набора 2022
Курс 2 Семестр 3
Дифференцированный зачёт 3 семестр
Практические занятия 18 (акад.час.)
Лекции 26 (акад.час.)
Самостоятельная работа 12 (акад.час.)
Промежуточная аттестация 4 (акад.час.)
Общая трудоемкость дисциплины 60 (акад.час.)

Составитель: Н.Н. Максимова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016 г. № 1547

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин технического профиля «13» июня 2022 г., протокол № 6
Председатель ЦМК О.В. Ефремова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Н.В. Дремина

« 06 » 06 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

О.В. Петрович

« 14 » 06 2022 г.

1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы является частью ППССЗ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Программа учебной дисциплины может быть использована в разработке программ дополнительного профессионального образования и профессиональной подготовке работников в области информационных систем и программирования по профессии программист в рамках специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Опыт работы не требуется.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в Общепрофессиональный цикл, читается в 3 семестре в объеме 60 акад. часа.

Для успешного освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин:

ПД.01 Математика,

ПД.02 Информатика,

ЕН.01 Элементы высшей математики,

ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования.

На компетенциях, формируемых, дисциплиной базируется изучение дисциплин профессионального цикла, прохождение учебной, производственной и преддипломной практик, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Показатели освоения учебной дисциплины:

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
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 11.1.	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

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 численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;

знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – 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.

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень усвоения
Тема 1. Введение в дисциплину. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		1, 2
	1 Цели и задачи изучения дисциплины.	2	
	2 Основные понятия.		
	3 Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи		
	Практические занятия		2
	1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		3
1 Выполнение индивидуальных заданий по теме «Элементы теории погрешностей».	2		
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		1, 2
	1 Постановка задачи локализации корней.	2	
	2 Численные методы решения уравнений.	2	
	Практические занятия		2
	1 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	
	2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		3
1 Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы решения нелинейных уравнений».	2		
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		1, 2
	1 Метод Гаусса.	2	
	2 Метод простых итераций.	2	
	3 Метод Зейделя.	2	
	Практические занятия		2
	1 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		3
1 Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений».	2		
Тема 4. Интерполирование и	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		1, 2
	1 Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	
	2 Интерполяционные формулы Ньютона.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень усвоения
экстраполирование функций	3	Интерполирование сплайнами	2	2
	Практические занятия			
	1	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся:			
1	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Интерполирование и экстраполирование функций».	2		
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		2	1, 2
	1	Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.		
	2	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	Практические занятия			2
	1	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:			3
	1	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы вычисления определенных интегралов».	2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала (лекционные занятия)		2	1, 2
	1	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.		
	2	Метод Рунге – Кутта.		
	3	Многошаговые методы.	2	
	Практические занятия			2
	1	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:			3
	1	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			4	
Всего:			60	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

5. Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий, современного программного и аппаратного обеспечения.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы.

Тип занятия Формы/Методы	Лекционные занятия	Практические занятия
Проблемная лекция	Постановка задачи локализации корней. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	
Мозговой штурм		Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Интерполяционные формулы Ньютона.

6. Условия реализации программы дисциплины

6.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Математические дисциплины», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

6.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495974>

Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491711>

Дополнительная литература

Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86341.html>

Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html>

Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html>

3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013
4	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии googlechromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
5	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL http://www.7-zip.org/license.txt
7	http://www.amursu.ru	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
8	http://www.iprbookshop.ru/	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
9	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

7. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, устного опроса, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, самостоятельной работы.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценки точности вычислений; – методы решения основных математических задач – интегрирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений, интерполирование и экстраполирование функций, численное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений 	<p>«Отлично»: теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо»: теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»: теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно»: теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента на практических занятиях и оценка выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 численного решения; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. 	<p>«Отлично»: теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо»: теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»: теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно»: теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Устный опрос, проверка выполнения домашних и индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы.</p>

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Основные понятия и определения дисциплины «Численные методы».
2. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
3. Постановка задачи локализации корней.
4. Численные методы решения уравнений.
5. Метод Гаусса.
6. Метод простых итераций.
7. Метод Зейделя.
8. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
9. Интерполяционные формулы Ньютона.
10. Интерполирование сплайнами.
11. Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
12. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
13. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
14. Метод Рунге – Кутты.
15. Многошаговые методы.