

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.09 Численные методы

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника – Программист

Год набора – 2024

Курс 3 Семестр 5

Дифференцированный зачет 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 60.0 (академ. час)

Составитель М.В. Кангина, преподаватель ,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1547

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

« 2 » марта 2024 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

учебная дисциплина входит в Общепрофессиональный цикл, читается в 5 семестре в объеме 60 академических часов. Для успешного освоения учебной дисциплины ОП.09 Численные методы обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин: ОУП.04 Математика, ОУП.05 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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенций	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в

		профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК-2	ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

3.2. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Минимальные требования
ПК 1.1.	ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Практический опыт: Разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования. Умения: Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства. Оценка сложности алгоритма. Знания: Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Актуальная нормативно- правовая база в области документирования алгоритмов.
ПК 1.2.	ПК 1.2. Разрабатывать	Практический опыт:

	<p>программные модули в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля. Разрабатывать мобильные приложения.</p> <p>Умения: Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства. Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.</p> <p>Знания: Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Знание API современных мобильных операционных систем.</p>
ПК 1.5.	<p>ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>Практический опыт: Анализировать алгоритмы, в том числе с применением инструментальных средств. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p> <p>Умения: Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода. Работать с системой контроля версий.</p> <p>Знания: Способы оптимизации и приемы рефакторинга. Инструментальные средства анализа алгоритма. Методы организации рефакторинга и оптимизации кода. Принципы работы с системой контроля версий.</p>
ПК 11.1.	<p>ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p>	<p>Практический опыт: Выполнять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p> <p>Умения: Работать с документами отраслевой направленности. Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на</p>

		<p>предпроектной стадии.</p> <p>Знания:</p> <p>Методы описания схем баз данных в современных СУБД.</p> <p>Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний.</p> <p>Основные принципы структуризации и нормализации базы данных.</p> <p>Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных.</p>
--	--	--

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1.67 зачетных единицы, 60.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

4.10 – У (Уроки)

4.11 – С (Семинарские занятия)

1	2	3	4											5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.10	4.11	4.7	4.8	4.9				
1	Введение в дисциплину	5								2							
2	Элементы теории погрешностей	5								4							
3	Приближенные решения алгебраических	5								10							

	и трансцендентны х уравнений															
4	Решение систем линейных алгебраических уравнений	5							10							
5	Интерполрован ие и экстраполирова ние функций	5							10							
6	Численное интегрирование	5							10							
7	Численное решение обыкновенных дифференциаль ных уравнений	5							10							
8	Зачетное занятие	5							2						2	Подготовк а к итоговому занятию
	Итого			0.0		0.0		0.0	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Уроки

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в дисциплину	Урок 1. Цели и задачи изучения дисциплины. Урок 2. Основные понятия.
2	Элементы теории погрешностей	Урок 1. Источники погрешностей результата численного решения задачи. Урок 2. Классификация погрешностей численного решения задачи. Урок 3. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближенными числами. Урок 4. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближенными числами.
3	Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Урок 1. Постановка задачи локализации корней Урок 2. Постановка задачи локализации корней Урок 3. Численные методы решения уравнений. Урок 4. Численные методы решения уравнений. Урок 5. Решение трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Урок 6. Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом итераций. Урок 7. Решение алгебраических уравнений

		<p>методами хорд и касательных.</p> <p>Урок 8. Решение трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.</p> <p>Урок 9. Разработка алгоритмов и программ для решения уравнений численными методами.</p> <p>Урок 10. Разработка алгоритмов и программ для решения уравнений численными методами</p>
4	Решение систем линейных алгебраических уравнений	<p>Урок 1. Метод Гаусса.</p> <p>Урок 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.</p> <p>Урок 3. Метод итераций решения СЛАУ.</p> <p>Урок 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций.</p> <p>Урок 5. Метод Зейделя.</p> <p>Урок 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.</p> <p>Урок 7. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.</p> <p>Урок 8. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.</p> <p>Урок 9. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.</p> <p>Урок 10. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.</p>
5	Интерполирование и экстраполирование функций	<p>Урок 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа</p> <p>Урок 2. Интерполяционный многочлен Лагранжа</p> <p>Урок 3. Интерполяционные формулы Ньютона.</p> <p>Урок 4. Интерполяционные формулы Ньютона.</p> <p>Урок 5. Интерполирование сплайнами.</p> <p>Урок 6. Интерполирование сплайнами.</p> <p>Урок 7. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p> <p>Урок 8. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p> <p>Урок 9. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p> <p>Урок 10. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</p>
6	Численное интегрирование	<p>Урок 1. Формулы Ньютона - Котеса: метод прямоугольников</p> <p>Урок 2. Применение метода прямоугольников к решению задач.</p> <p>Урок 3. Формулы Ньютона - Котеса: метод трапеций</p> <p>Урок 4. Применение метода трапеций к решению задач.</p> <p>Урок 5. Формулы Ньютона - Котеса: метод парабол.</p>

		<p>Урок 6. Применение метода парабол к решению задач.</p> <p>Урок 7. Интегрирование с помощью формул Гаусса.</p> <p>Урок 8. Интегрирование с помощью формул Гаусса.</p> <p>Урок 9. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.</p> <p>Урок 10. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.</p>
7	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<p>Урок 1. Метод Эйлера.</p> <p>Урок 2. Уточнённая схема Эйлера.</p> <p>Урок 3. Метод Рунге – Кутта.</p> <p>Урок 4. Метод Рунге – Кутта.</p> <p>Урок 5. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений</p> <p>Урок 6. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений</p> <p>Урок 7. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.</p> <p>Урок 8. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.</p> <p>Урок 9. Составление сводной таблицы «Области применения методов Эйлера, Рунге- Кутта для решения обыкновенных дифференциальных уравнений».</p> <p>Урок 10. Составление сводной таблицы «Области применения методов Эйлера, Рунге- Кутта для решения обыкновенных дифференциальных уравнений».</p>
8	Зачетное занятие	<p>Урок 1. Зачетное занятие</p> <p>Урок 2. Зачетное занятие</p>

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Зачетное занятие	Подготовка к зачетному занятию	2

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов:

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 – Кутта.
15. Многошаговые методы.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Наблюдение за выполнением практических работ, докладов. Активность в процессе освоения профессиональной деятельности
ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Выполнение и отчеты по практическим работам.
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Умение анализировать техническое задание и разработать алгоритм в соответствии с ним.
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства.
ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	В ходе практических работ научиться оптимизировать и осуществлять рефакторинг программного кода
ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных при формировании отчетов в ходе выполнения практических работ.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература:

1. 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, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542793>

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538502>

Дополнительная литература

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538734>

2. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92643.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
5	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 (для преподавателя);
- компьютер с лицензионным программным обеспечением (по количеству обучающихся);
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы