Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
от 07.08.2024 № 012/2/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Численные методы

Специальность 09.02.10
Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Квалификация: разработчик компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 3 года 10 месяцев

Тольятти, 2024г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 Численные методы»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.04 Численные методы»: формирование знаний о численных методах решения математических задач, развитие навыков их применения для анализа и моделирования процессов в профессиональной деятельности, освоение методов оценки точности вычислений и использования современных программных средств для реализации численных алгоритмов. Дисциплина «ОП.04 Численные методы» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4	- 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.	- 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём и виды учебной работы

Вид учебной работы	Академические часы
Общий объём	66
Теоретическое обучение	24
Практические и лабораторные занятия	40
Курсовое проектирование	
Консультации	2
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация	
Обязательная часть	38
Вариативная часть	28

Форма промежуточной аттестации: Экзамен — семестр 4.

2.2. Содержание дисциплины

Раздел, тема	Содержание учебного материала и практических занятий	Часы	Компетенции
Раздел 1. Введение в численные методы		16	
Тема 1.1. Основные задачи численных методов	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1. Решение линейных уравнений с использованием численных методов.	2	
	2. Применение численных методов для решения инженерных задач.	2	
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. Применение численных методов для решения больших систем уравнений.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	3. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера.	2	
Тема 1.3. Нелинейные уравнения	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	4. Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных		12	
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Интерполяция методом Лагранжа. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.	2	

Раздел, тема	Содержание учебного материала и практических занятий	Часы	Компетенции
	В том числе практических занятий	4	
	5. Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных.	4	
Тема 2.2. Аппроксимация функций	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	6. Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных. Аппроксимация данных с использованием сплайнов.	4	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование		12	
Тема 3.1. Численное дифференцирование	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Методы численного дифференцирования. Применение дифференцирования для анализа данных.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	7. Реализация и применение методов численного дифференцирования и применение численного дифференцирования для анализа данных.	4	
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона. Применение интегрирования в задачах машинного обучения.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	8. Применение метода трапеций для численного интегрирования. Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов.	4	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений		12	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4

Раздел, тема	Содержание учебного материала и практических занятий	Часы	Компетенции
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ. Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	9. Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов.	4	
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Разностные схемы для решения краевых задач. Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	10. Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования.	4	
Раздел 5. Численные методы для оптимизации		12	
Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Метод градиентного спуска и его вариации. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	11. Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций.	4	
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1 ПК 4.4
	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	12. Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций.	2	
	13. Оптимизация многомерных функций с ограничениями.	2	
Консультация		2	

Промежуточная аттестация экзамен Всего 66

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Математических дисциплин. Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя

- комплект учебно-наглядных пособий

- комплект электронных видеоматериалов

- задания для контрольных работ

- профессионально ориентированные задания

- материалы экзамена. Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением

- проектор с экраном.

3.2. Информационное обеспечение

1. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании: учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1973-5, 978-5-4497- 2867-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/138341

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 1: учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139655

3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 2: учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139656

4. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92643

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	**Показатели освоенности компетенций**	**Методы оценки**
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.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «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. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Оценка знаний в ходе проведения практических занятий. Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка знаний в ходе решение ситуационных задач. Оценка знаний в ходе выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка результатов деятельности студента при выполнении заданий дифференцированного зачета

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.

«Отлично»

- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо»

- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «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. «Неудовлетворительно»

- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

Оценка знаний в ходе проведения практических занятий. Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка знаний в ходе решение ситуационных задач. Оценка знаний в ходе выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка результатов деятельности студента при выполнении заданий дифференцированного зачета