



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 05.10.2023 14:33:47
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
 А.В. Язенин /
2022 года


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки
02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)
Информационные технологии в управлении и принятии решений

Для студентов 1-го курса
Форма обучения – очная

Составитель:

к.ф.-м.н. А.Б.Семенов

Тверь, 2022

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Курс ориентирован на изучение алгоритмов вычислительной геометрии и методов машинной графики. При этом особое внимание уделяется проведению теоретических оценок эффективности известных или вновь созданных алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к разделу «Профессиональный» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Требуемые знания опираются на следующий математический аппарат: матрицы, кривые, дифференцирование и поиск экстремумов функций, численные методы работы с матрицами и векторами, теория графов. Обучающийся должен иметь базовые навыки реализации математических алгоритмов на любом современном языке программирования.

Предоставляет вспомогательный материал для изучения дисциплины «Цифровые методы обработки изображений».

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: практические занятия 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 10 часов; лабораторные работы 15 часов, в т.ч. практическая подготовка 5 часов;

самостоятельная работа: 135 часов, в том числе контроль 36.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации,

<p>подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>
<p>ПК-1 Способен владеть общенаучными знаниями в области математических, естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий и методов искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-1.1 Применяет полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности</p> <p>ПК-1.2 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий</p>

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – экзамен, 1 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоятел ьная работа, в том числе Контроль (час.)
		Практическ ие занятия		Лаборатор ные работы		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая	
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Введение. Основные понятия и задачи вычислительной геометрии. Оценка вычислительной сложности задачи.	36	6	2	3	1	--	27
Задачи геометрического поиска. Локализация точки в простом и в выпуклом многоугольнике при уникальном и массовом запросе. Оценка производительности	36	6	2	3	1	--	27
Выпуклые оболочки: основные алгоритмы. Постановка задачи и нижние оценки сложности. Метод обхода Грэхема. Обход методом Джарвиса.	36	6	2	3	1	--	27
Пересечения геометрических объектов. Пересечения конечного множества отрезков. Алгоритмическая парадигма плоского заметания. Структуры данных в алгоритме заметания	36	6	2	3	1	--	27
Близость геометрических объектов. Разбиения Вороного и триангуляции Делоне. Алгоритмы построения триангуляции Делоне: наивные, жадные, инкрементные, флип-флоп, рекурсивные	36	6	2	3	1	--	27
ИТОГО	180	30	10	15	5	--	135

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение. Основные понятия и задачи вычислительной геометрии. Оценка вычислительной сложности задачи.	Лабораторные работы, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Задачи геометрического поиска. Локализация точки в простом и в выпуклом многоугольнике при уникальном и массовом запросе. Оценка производительности.	Лабораторные работы, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Выпуклые оболочки: основные алгоритмы. Постановка задачи и нижние оценки сложности. Метод обхода Грэхема. Обход методом Джарвиса.	Лабораторные работы, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Пересечения геометрических объектов. Пересечения конечного множества отрезков. Алгоритмическая парадигма плоского заметания. Структуры данных в алгоритме заметания.	Лабораторные работы, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Близость геометрических объектов. Разбиения Вороного и триангуляции Делоне. Алгоритмы построения триангуляции Делоне: наивные, жадные, инкрементные, флип-флоп, рекурсивные.	Лабораторные работы, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Преподавание учебной дисциплины строится на лабораторных и практических занятиях и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: практические занятия в диалоговом режиме, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Разработать программу определения угла и направление кратчайшего поворота между векторами. Провести тестирование на различных исходных данных, провести анализ полученных результатов
Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Разработать программу определения расположения точки относительно вектора. Провести тестирование на различных исходных данных, провести анализ полученных результатов.
Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Определение выпуклости многоугольника. Нахождение точки пересечения отрезков. Объяснение результатов.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

Разработать программу, обеспечивающую, построение выпуклой оболочки методом Джарвиса.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

Разработать программу, обеспечивающую, построение выпуклой оболочки методом Грэхема.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

ПК-1 Способен владеть общенаучными знаниями в области математических, естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий и методов искусственного интеллекта

ПК-1.1 Применяет полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности

Локализация точки в простом многоугольнике методом луча.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ПК-1.2 Имеет практический опыт научно- исследовательской деятельности в области информационных технологий

Локализация точки в выпуклом многоугольнике методом угла
Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Компьютерная геометрия и графика [Электронный ресурс]. - Компьютерная геометрия и графика. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 21 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46469.html>

б) Дополнительная литература

1. Компьютерная геометрия :/ А. О. Иванов [и др.]; А.О. Иванов, Д.П. Ильютко, Г.В. Носовский, А.А. Тужилин, А.Т. Фоменко; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 388 с.: ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). –Электронный ресурс. - Режим доступа. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233999>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс № 4в (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): ACD/Labs Software, Adobe Acrobat Reader DC, Avogadro, Google Chrome, IIS 10.0 Express, Kaspersky Endpoint Security для Windows, KTC Net 3.01, Notepad++ (64-bit x64), ONLYOFFICE Desktop Editors 7.1 (x64), Origin 8.1 Sr2, Visual Studio Community 2022, VLC media player, WinDjView 2.1, Unreal Commander v3.57x64
--	--

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Учебное пособие:

Семенов А.Б. Основы компьютерной графики. - Тверь: Тверской государственный университет, 2007. - 135 с.

В итоге проводятся 3 контрольных мероприятия, распределение баллов между которыми составляет 30/30/40. Контрольные работы проводятся в письменной форме.

Вопросы к экзамену

Основные понятия и задачи вычислительной геометрии

Алгоритмическая парадигма «разделяй и властвуй».

Построение выпуклых оболочек.

Пересечения геометрических объектов.

Близость геометрических объектов.

Примерные задачи для экзамена

- Мера сложности вычислений.
- Асимптотический анализ сложности.
- Рекурсивные алгоритмы.
- Оценка вычислительной сложности задачи.
- Геометрический поиск.
- Локализация точки в простом и в выпуклом многоугольнике при уникальном и массовом запросе.
- Локализация точки в планарном подразбиении.

Задачи для самостоятельной работы

- Алгоритмы Джарвиса, Грэхема.
- Слияние выпуклых оболочек.
- Метод редукции для оценки сложности задачи.
- Пересечения конечного множества отрезков.
- Алгоритмическая парадигма плоского заметания.
- Структуры данных в алгоритме заметания.
- Разбиения Вороного и триангуляции Делоне.
- Преобразования двойственных графов.
- Алгоритмы построения триангуляции Делоне: наивные, жадные, инкрементные, флип-флоп, рекурсивные.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы.

Учебная аудитория № 310 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели.
Компьютерный класс № 4в (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, маркерная доска, проектор, кондиционер.

Для самостоятельной работы.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс № 4в <i>170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35</i>	Компьютер, экран, маркерная доска, проектор, кондиционер.
---	---

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
2.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку по темам	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
3.	V. Учебно-методическое и информационное	Внесены изменения в программное	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого

	обеспечение дисциплины 2) Программное обеспечение	обеспечение	совета факультета
4.	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения в материально-техническое обеспечение аудиторий	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета