

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.05.2026 17:36:21

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерная геометрия» входит в программу бакалавриата «Фундаментальная информатика и информационные технологии» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 6 разделов и 26 тем и направлена на изучение математических основ компьютерной графики.

Целью освоения дисциплины является овладение начальными сведениями из компьютерной геометрии: собственные и несобственные движения на плоскости, вращения в пространстве, отражения в пространстве (матричный способ, формула Родрига и ее варианты, кватернионы), параллельные проекции, центральные проекции, проективный подход, проективные преобразования

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерная геометрия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию; ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты; ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения;
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерная геометрия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Компьютерная геометрия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Введение в анализ и визуализацию данных; Основы машинного обучения и нейронные сети;	Алгоритмы и анализ сложности; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Стохастический анализ беспроводных сетей; Теория автоматов и формальных языков; Эконометрика; Основы формальных методов описания бизнес-процессов; Введение в управление инфокоммуникациями; Пакеты символьных вычислений в профессиональной деятельности; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в	Алгебра и аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Теория конечных графов; Символьные методы	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Пакеты символьных вычислений в

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной деятельности	математического анализа; Символьные и численные методы интегрирования дифференциальных уравнений; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Основы машинного обучения и нейронные сети;	профессиональной деятельности; Анализ больших данных; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Стохастический анализ беспроводных сетей; Эконометрика; Марковские процессы;
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Цифровая грамотность, технология программирования; Парадигмы программирования;	Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Теория автоматов и формальных языков; Распознавание образов и обработка изображений; Эконометрика; Пакеты символьных вычислений в профессиональной деятельности;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная геометрия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Освоение программных средств	1.1	Язык Python, интерактивная оболочка Jupyter.	Изучаются те аспекты языка, которые могут пригодиться для решения лабораторных работ	ЛК, ЛР
		1.2	Библиотека NumPy для работы с векторами и матрицами.	Использование массивов NumPy для работы с векторами и матрицами	ЛК, ЛР
		1.3	Библиотека Matplotlib для визуализации.	Средства библиотеки Matplotlib для построения геометрических чертежей	ЛК, ЛР
		1.4	Различные вспомогательные библиотеки, например SciPy (подмодуль spatial.transform) и Quaternions.	Некоторые подмодули SciPy которые могут понадобиться для выполнения лабораторных работ	ЛК, ЛР
		1.5	Визуализация базовых геометрических объектов на плоскости: точки, отрезки, прямые, многоугольники. Аннотирование текстом элементов изображения.	Использование подмодуля Patch для визуализации окружностей, прямоугольники и т.д.	ЛК, ЛР
		1.6	Дополнительно изучение языка Asymptote (необязательно, может быть выбран студентами для самостоятельного изучения с возможностью консультаций с преподавателем).	Асимптот выбирается студентом дополнительно	ЛР
Раздел 2	Движения на плоскости	2.1	Вращения на плоскости вокруг центра координат и вокруг произвольной точки с помощью матриц и комплексных чисел.	Изучение теории вращения на плоскости с помощью матриц и комплексных чисел	ЛК, ЛР
		2.2	Отражение на плоскости матричным способом относительно прямых, проходящих через начало координат под заданным углом.	Несобственные движения с помощью матриц и комплексных чисел	ЛК, ЛР
		2.3	Применение вращений для моделирование плоской кинематической пары.	Прикладное использования вращения на плоскости для моделирования руки	ЛК, ЛР
		2.4	Применение плоской кинематической пары для вычисления точек циклоидальных кривых (циклоида, гипоциклоида,	Важные циклоидальные кривые	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			эпициклоида, гипотрохоида, эпитрохоида).		
		2.5	Применение утилиты ffmpeg для создания анимации из множества созданных статичных изображений.	Опциональные задания	ЛР
Раздел 3	Вращения в пространстве.	3.1	Элементарные вращения в пространстве (вращение вокруг осей координат). Композиция данных вращений.	Вращения на плоскости	ЛК, ЛР
		3.2	Визуализация трехмерных объектов (куб, тетраэдр, произвольный многогранник). Интерактивные элементы (виджеты и ползунки) в Jupyter и Matplotlib.	Примеры визуализации многогранников	ЛК, ЛР
		3.3	Использование формулы Родрига для вычисления вращений в трехмерном пространстве по заданному углу и оси вращения. Ось вращения при этом проходит через начало координат.	Трехмерные вращения	ЛК, ЛР
		3.4	Применение кватернионов для вращений в трехмерном пространстве на заданный угол вокруг заданной оси вращения, проходящей через начало координат.	Кватернионы и их применение	ЛК, ЛР
Раздел 4	Использование однородных координат. Аксонометрические проекции.	4.1	Использование матрицы положений — линейное преобразование в проективном пространстве, которое позволяет объединить вращения и трансляции в пространстве в одну матрицу 4x4	Проективные (однородные) координаты и матрицы 4x4	ЛК, ЛР
		4.2	Классификация проекций трехмерных объектов на плоскость.	Параллельные и центральные проекции	ЛК, ЛР
		4.3	Ортографические проекции. Матрица проецирования.	Простейшие параллельные проекции	ЛК, ЛР
		4.4	Аксонометрические проекции: триметрическая, диметрическая и изометрическая.	Изометрические проекции	ЛК, ЛР
		4.5	Косоугольные проекции кавалье и кабине.	История проекций и происхождение терминов	ЛК, ЛР
Раздел 5	Перспективные проекции трехмерных объектов на плоскость	5.1	Одноточечные, двухточечные и трехточечные перспективные проекции.	Перспективные проекции	ЛК, ЛР
		5.2	Вычисление координат точки центра	Вычисление вспомогательных точек	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			проекции и точек схода.		
		5.3	Комбинирование перспективного преобразования, вращений и трансляций для создания проекции.	Комбинирование всех средств	ЛК, ЛР
		5.4	Реализация перспективных проекций с помощью Matplotlib и NumPy и интерактивная визуализация.	Использование ползунка	ЛР
Раздел 6	Проективная аналитическая геометрия на плоскости.	6.1	Проективное представление прямой (с помощью однородных координат). Различные уравнения прямой: общее, нормальное, параметрическое, в отрезках, каноническое и в виде явного уравнения	Решение ряда задач	ЛК, ЛР
		6.2	Решение стандартных задач с применением элементов проективной геометрии.	Проективная геометрия и ее применение	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс телемост
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс телемост, Linux, Интерпретатор Python
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс телемост, Linux, Интерпретатор Python

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Орланд П. Математические алгоритмы для программистов : 3D-графика, машинное обучение и моделирование на Python. / пер. с англ. А. Киселев. Санкт-Петербург : Питер, 2023. 752 с. (Библиотека программиста). ISBN 9785446122875

2. Плас Д. В. Python для сложных задач : Наука о данных и машинное обучение. Пер. с англ. Москва : Питер, 2022. 576 с. ISBN 9785446109142

Дополнительная литература:

1. Роджерс Д., Адамс А. Математические основы машинной графики. / под ред. Ю. М. Баяковский, В. А. Галактионова, В. В. Мартынюк ; пер. с англ. П. А. Монахов, Г. В. Олохтонова, Д. В. Волков. Москва : Мир, 2001. 604 с. ISBN 5030021434

2. Lengyel E. Foundations of Game Engine Development. In 4 vols. Vol. 1. Mathematics.

Lincoln, California : Terathon
Software LLC, 2016. 195 p. ISBN 9780985811747. URL:
<http://foundationsofgameengine.com>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Компьютерная геометрия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Геворкян Мигран
Нельсонович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.