

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156384	Компьютерная графика и геометрия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки	Код ОП 1. 02.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лахтин Алексей Станиславович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	вычислительной математики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Компьютерная графика и геометрия

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины. Целью данного курса является дать основные сведения в области вычислительной геометрии, базовых алгоритмов компьютерной графики. Рассматриваются как классические алгоритмы, решающие задачи графики, так и новейшие разработки и направления дальнейших исследований. Лекции сопровождаются практическими занятиями, на которых студенты должны написать ряд программ, охватывающих все основные темы

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Компьютерная графика и геометрия	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Компьютерная графика и геометрия	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять	З-5 - Идентифицировать современные методы визуализации данных П-4 - Иметь опыт сравнения результатов исследования, полученных с использованием различных методов, выбора наиболее подходящего варианта с учетом поставленных целей и задач

	закономерности предметной области	Д-2 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения
	ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области	У-3 - Определять оптимальные методы проведения компьютерных экспериментов и наблюдений

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерная графика и геометрия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лахтин Алексей Станиславович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	вычислительной математики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Лахтин Алексей Станиславович, Доцент, вычислительной математики и компьютерных наук**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в компьютерную графику	Компьютерная графика: основные разделы, направления, тенденции развития. Типы графических устройств, драйверы, режимы, понятие видеопамати и видеостраниц. Сравнительный анализ графических возможностей различных языков программирования. Алгоритмы построения графиков функций в декартовой и полярной системах координат, масштабирование. Расположение осей.
2	Растровая графика	Растровая графика. Алгоритмы Брезенхема для генерации линий и окружностей. Использование растровой развертки.
3	Алгоритмы обработки многоугольников	Заполнение многоугольников и произвольных замкнутых областей. Алгоритм заполнения с затравкой; интервальный алгоритм. Алгоритм двумерного отсечения Сазерленда-Козна. Проверка многоугольника на выпуклость. Формирование выпуклой оболочки точек на плоскости. Принадлежность точки выпуклому многоугольнику. Принадлежность точки произвольному многоугольнику. Разбиение невыпуклого многоугольника на выпуклые: триангуляция (два алгоритма) и продолжение стороны. Алгоритмы пересечения многоугольников. Вычисление площади многоугольника. Триангуляция Делоне и диаграммы Вороного.
4	Трехмерная компьютерная графика	Проектирование. Типы проектирования в трехмерной графике. Обобщенные координаты. Матрицы трехмерных преобразований. Стандартные проекции: изометрия и

		диметрия. Ортогональные и перспективные проекции. Задачи трехмерного отсечения. Алгоритмы удаления невидимых линий в трехмерной графике: метод плавающего горизонта; алгоритм с сортировкой по глубине; алгоритм, использующий Z-буфер; алгоритмы построчного сканирования (алгоритм с использованием z-буфера и интервальный алгоритм). Использование трассировки лучей. Понятие прямой и обратной трассировки. Алгоритм Робертса.
5	Дополнительные алгоритмы в 3-мерной графике	Создание реалистических изображений. Использование различных моделей освещения. Моделирование источников света. Глобальная модель освещения с трассировкой лучей с учетом зеркальности и прозрачности. Ограничение расчетов по глубине дерева или с использованием весовых коэффициентов. Закраска кусочно-линейных поверхностей методом Гуро и методом Фонга. Их сравнительный анализ. Определение вектора нормали к поверхности. Метод Ньюэла. Формирование теней и полутеней. Учет эффекта прозрачности. Текстура изображения. Цвет. Аддитивная и субтрактивная системы. Системы RGB и HSV (основные понятия).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области	У-3 - Определять оптимальные методы проведения компьютерных экспериментов и наблюдений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика и геометрия

Электронные ресурсы (издания)

1. Васильев, С. А.; OpenGL: компьютерная графика : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936> (Электронное издание)
2. Боресков, А. В.; Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения : практическое пособие.; Диалог-МИФИ, Москва; 1995; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54731> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Препарата, Ф., Вичес, С. А., Комаров, М. М., Баяковский, Ю. М.; Вычислительная геометрия: введение; Мир, Москва; 1989 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

<http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320>- Списки рекомендованной литературы от ЗНБ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика и геометрия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>