

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## Компьютерная графика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Прикладной математики</b>	
Учебный план	b010302-ТехнолПрог-23-1.plx Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	60	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., ст.преподаватель, Быковских Д.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладной математики**

Зав. кафедрой доцент, к.ф.-м.н., Гореликов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у обучающихся основных понятий, конструкций и методов разработки процедур интеграций программных модулей, связанных с построением двумерных и трехмерных изображений.
1.2	Формирование у обучающихся умений и навыков разработки процедур интеграций программных модулей графической библиотеки OpenGL при построении графических изображений.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2	Алгебра и геометрия
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование
2.1.5	Программирование
2.1.6	Алгоритмы и структуры данных
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-4.3: Программирует на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными****ПК-3.1: Понимает и анализирует методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения****ПК-3.2: Использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы разработки модулей и подходы к их интеграции при построении графических изображений;
3.1.2	современные среды разработки программного обеспечения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение, предназначенное для построения двумерных и трехмерных изображений, используя современные среды программирования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способностями и навыками в области разработки программного обеспечения, предназначенное для построения графических изображений с учетом их взаимосвязей в компьютерной графике.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение в курс.					

1.1	История компьютерной графики. Архитектура программного и аппаратного обеспечения, связанная с построением изображений. Современные библиотеки визуализации и среды программирования. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Разработка программного обеспечения, предназначенного для построения двумерного изображения с использованием библиотеки Glut и современных сред программирования. /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
1.3	История компьютерной графики. Архитектура программного и аппаратного обеспечения, связанная с выводом и построением изображений. Современные библиотеки визуализации и среды программирования. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 2. Методы представления графической информации.</b>						
2.1	Особенности разработки программного обеспечения с использованием растровых графических изображений. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4	
2.2	Особенности разработки программного обеспечения с использованием растровых графических изображений. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 3. Построение растрового изображения.</b>						
3.1	Разработка программного обеспечения с использованием графических примитивов, алгоритмов Брезенхема, предназначенных для построения отрезка и окружности. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
3.2	Разработка программного обеспечения с использованием алгоритмов Брезенхема /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
3.3	Построение программного обеспечения с использованием графических примитивов, алгоритмов Брезенхема, предназначенных для построения отрезка и окружности. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 4. Фракталы.</b>						
4.1	Построение программного обеспечения с использованием различных видов фракталов. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
4.2	Разработка фрактала на выбор: снежинка Коха, салфетка и ковер Серпинского, дерево Пифагора, множество Жулиа, множество Мандельброта. /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
4.3	Построение программного обеспечения с использованием различных видов фракталов. /Ср/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 5. Представление геометрической информации.</b>						

5.1	Подходы к разработке программного обеспечения с использованием полигональных, воксельных и функциональных моделей. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
5.2	Разработка программного обеспечения с использованием полигональных моделей и сплайнов. /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4	
5.3	Подходы к разработке программного обеспечения с использованием полигональных, воксельных и функциональных моделей. /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 6. Двумерное и трехмерное геометрические преобразования.</b>						
6.1	Средства и подходы к разработке трехмерного изображения, включая конвейер трехмерного преобразования, матричное представление, аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование), кватернионы и параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное) и перспективное проецирование. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.2	Разработка программного обеспечения с реализацией аффинных преобразований (перемещение, вращение, масштабирование) для трехмерных изображений. /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.3	Разработка программного обеспечения с реализацией проецирования на выбор: параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное); перспективное проецирование (одноточечное, двухточечное). /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.4	Средства и подходы к разработке трехмерного изображения, включая конвейер трехмерного преобразования, матричное представление, аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование), кватернионы и параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное) и перспективное проецирование. /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 7. Визуализация пространственных реалистичных сцен.</b>						

7.1	<p>Принципы, аспекты, подходы и методы в разработке трехмерного изображения, такие как источники света, текстуры, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуро и метод Фонга.</p> <p>Алгоритмы двумерного и трехмерного отсечения, используемые при разработке программного обеспечения:</p> <p>Козна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга-Барски.</p> <p>Трехмерное отсечение: алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертон. Алгоритмы и методы, используемые при разработке программного обеспечения: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построения сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней.</p> <p>Использование шейдеров и сред программирования для разработки современного программного обеспечения в компьютерной графике реального времени. Задачи вычислительной геометрии.</p> <p>/Лек/</p>	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
7.2	<p>Принципы, аспекты, подходы и методы в разработке трехмерного изображения, такие как источники света, текстуры, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуро и метод Фонга.</p> <p>Алгоритмы двумерного и трехмерного отсечения, используемые при разработке программного обеспечения:</p> <p>Козна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга-Барски.</p> <p>Трехмерное отсечение: алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертон. Алгоритмы и методы, используемые при разработке программного обеспечения: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построения сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней.</p> <p>Использование шейдеров и сред программирования для разработки современного программного обеспечения в компьютерной графике реального времени. Задачи вычислительной геометрии.</p> <p>/Ср/</p>	7	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
7.3	/Контр.раб./	7	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

7.4	/Зачёт/	7	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
-----	---------	---	---	----------------------	--------------------------	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Перемитина Т. О.	Компьютерная графика: Учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012, электронный ресурс	1
Л1.2	Шпаков П. С.	Основы компьютерной графики	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Подбельский В. В.	Язык СИ++: учебное пособие для студентов высших учебных заведений	М.: Финансы и статистика, 2007	29
Л2.2	Шишкин А. Д.	Программирование на языке Си: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003, электронный ресурс	1
Л2.3	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Аналитическая геометрия: Учебник для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012, электронный ресурс	1
Л2.4	Гусак А. А.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи: Учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2011, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Шишкин А. Д., Чернецова Е. А.	Практикум по дисциплине «Компьютерная графика». Издание второе	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологи ческий университет, 2008, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Разин И. Б.	Лабораторный практикум по курсу "Геометрическое моделирование и машинная графика"	Москва: ИИЦ МГУДТ, 2009, электронный ресурс	1

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Курс лекций «Введение в компьютерную графику» Санкт-Петербургского губернаторского физико-математического лицея № 30 <a href="http://www.school30.spb.ru/cgsg/cgc/">http://www.school30.spb.ru/cgsg/cgc/</a>			
Э2	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»			
Э3	Сайт «Научное сообщество GraphiCon», посвященный компьютерной графике в России			
Э4	сайт Таврической Академии Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, посвященный компьютерной графике, содержит большое количество уроков, алгоритмов, программ и примеров			

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office,			
6.3.1.2	Операционная система Linux (Свободное ПО),			
6.3.1.3	Графическая библиотека OpenGL (Свободное ПО)			

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф			
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.3	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Учебные аудитории			
7.2	для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оборудованный техникой (персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть Internet и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации) из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.			
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.			