

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

**МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ**  
**Компьютерная графика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики и вычислительной техники**

Учебный план b090302-ИнфСист-22-3.plx  
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	80	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	17 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*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 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики и вычислительной техники**

Зав. кафедрой доцент кафедры ПМ, 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.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2	Алгебра и геометрия
2.1.3	Технология программирования
2.1.4	Дискретная математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.2	Разработка мобильных приложений
2.2.3	Моделирование систем

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-15.1:** Демонстрирует знания методов инструментария графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных

**ПК-15.2:** Применяет на практике методы создания элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных

**ПК-15.3:** Создает элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	алгоритмы, методы и подходы к созданию графического дизайна интерфейсов информационных систем, включая инструментарий.
3.1.2	алгоритмы, методы и средства визуализации данных в виде двумерных и трехмерных графических изображений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять и создавать элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем, включая инструментарий и демонстрацию знаний.
3.2.2	визуализировать данные в виде двумерных и трехмерных графических изображений.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками в области разработки элементов создания графического дизайна интерфейсов информационных систем, включая инструментарий.
3.3.2	навыками визуализации данных в виде двумерных и трехмерных графических изображений.

**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 развития графического дизайна интерфейсов информационных систем. Аппаратные средства, связанные с выводом изображения. Архитектура современных видеокарт. Графические библиотеки визуализации данных. /Лек/	5	2	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Визуализация данных в виде двумерного изображения с использованием библиотеки Glut. /Лаб/	5	4	ПК-15.2 ПК -15.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
1.3	История развития графического дизайна интерфейсов информационных систем. Аппаратные средства, связанные с выводом изображения. Архитектура современных видеокарт. Графические библиотеки визуализации данных. /Ср/	5	2	ПК-15.1 ПК -15.2 ПК- 15.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
<b>Раздел 2. Методы представления графической информации.</b>					
2.1	Визуализация данных в виде растровой графики. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Лек/	5	3	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4
2.2	Визуализация данных в виде растровой графики. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Ср/	5	2	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
<b>Раздел 3. Построение растрового изображения.</b>					
3.1	Визуализация геометрических данных с использованием алгоритмов Брезенхема. /Лек/	5	2	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
3.2	Представление геометрических данных с использованием алгоритмов Брезенхема. /Лаб/	5	4	ПК-15.2 ПК -15.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
3.3	Визуализация геометрических данных с использованием алгоритмов Брезенхема. /Ср/	5	2	ПК-15.1 ПК -15.2 ПК- 15.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
<b>Раздел 4. Фракталы.</b>					
4.1	Методы и алгоритмы визуализации данных, имеющих фрактальную структуру. Геометрические и алгебраические фракталы. /Лек/	5	2	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
4.2	Построение фрактала на выбор: снежинка Коха, салфетка и ковер Серпинского, дерево Пифагора, множество Жюлиа, множество Мандельброта. /Лаб/	5	6	ПК-15.2 ПК -15.3	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
4.3	Методы и алгоритмы визуализации данных имеющих, фрактальную структуру. Геометрические и алгебраические фракталы. /Ср/	5	4	ПК-15.1 ПК -15.2 ПК- 15.3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
<b>Раздел 5. Представление геометрической информации.</b>					
5.1	Методы визуализации данных: полигональная, воксельная и функциональная модели. Визуализация данных в виде сплайновых кривых и поверхностей. /Лек/	5	2	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
5.2	Построение сплайновых кривых на выбор: кубический сплайн, кривая Эрмита, кривая Безье, B-сплайн. /Лаб/	5	6	ПК-15.2 ПК -15.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4

5.3	Методы визуализации данных: полигональная, воксельная и функциональная модели. Визуализация данных в виде сплайновых кривых и поверхностей. /Ср/	5	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 6. Двумерное и трехмерное геометрические преобразования.</b>						
6.1	Методы, технологии и средства создания дизайна интерфейсов информационных систем, основанные на конвейере трехмерного преобразования. Матричное представление графических данных. Аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование) над графическими данными. Методы параллельного (ортографического, аксонометрического, косоугольного) и перспективного проецирования графических данных. /Лек/	5	4	ПК-15.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.2	Реализация аффинных преобразований (перемещение, вращение, масштабирование) над графическими данными для построения трехмерных изображений. /Лаб/	5	6	ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.3	Реализация проецирования графических данных на выбор: параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное); перспективное проецирование (одноточечное, двухточечное). /Лаб/	5	6	ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
6.4	Методы, технологии и средства создания дизайна интерфейсов информационных систем, основанные на конвейере трехмерного преобразования. Матричное представление графических данных. Аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование) над графическими данными. Методы параллельного (ортографического, аксонометрического, косоугольного) и перспективного проецирования графических данных. /Ср/	5	6	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 7. Визуализация пространственных реалистичных сцен.</b>						
7.1	Принципы, аспекты, подходы и методы в визуализации трехмерных графических данных, такие как освещение, текстурование, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуро и метод Фонга. /Лек/	5	5	ПК-15.1	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
7.2	Алгоритмы фильтрации графических данных (двумерное и трехмерное отсечение): алгоритм Коэна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга-Барски, алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертонна. /Лек/	5	4	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

7.3	Алгоритмы и методы, используемые при визуализации графических данных и разработке дизайна интерфейса информационных систем: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построчного сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней. /Лек/	5	4	ПК-15.1	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
7.4	Использование шейдеров для создание элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем. Рендеринг. Методы вычислительной геометрии, связанные с обработкой графических данных. /Лек/	5	4	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4
7.5	Принципы, аспекты, подходы и методы в визуализации трехмерных графических данных, такие как освещение, текстурование, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуро и метод Фонга. /Ср/	5	6	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
7.6	Алгоритмы фильтрации графических данных (двумерное и трехмерное отсечение): алгоритм Коэна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга-Барски, алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертонна. /Ср/	5	6	ПК-15.1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4
7.7	Алгоритмы и методы, используемые при визуализации графических данных и разработке дизайна интерфейса информационных систем: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построчного сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней. /Ср/	5	6	ПК-15.1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
7.8	Использование шейдеров для создание элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем. Рендеринг. Методы вычислительной геометрии, связанные с обработкой графических данных. /Ср/	5	6	ПК-15.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
<b>Раздел 8.</b>					
8.1	Контрольная работа /Контр.раб./	5	2	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
8.2	Зачет /Зачёт/	5	34	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>
Представлено отдельным документом
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Представлено отдельным документом
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Представлено отдельным документом

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шишкин А. Д.	Программирование на языке Си: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003, [Электронный ресурс]	1
Л2.2	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Аналитическая геометрия: Учебник для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012, [Электронный ресурс]	1
Л2.3	Гусак А. А.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи: Учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2011, [Электронный ресурс]	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Шишкин А. Д., Чернецова Е. А.	Практикум по дисциплине «Компьютерная графика». Издание второе	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008, [Электронный ресурс]	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
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			
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	СПС «КонсультантПлюс» - consultant.ru/ СПС «Гарант» - www.garant.ru/			
6.3.2.2	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф			
6.3.2.3	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</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.			