

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программирование систем компьютерной графики

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

направленность (профиль)

Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	50,25	50,25
Самостоятельная работа	57,75	57,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Любивая Т.Г.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 1 от «28» августа 2020 г.).

---

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у студентов знаний об основных принципах разработки приложений, использующих OpenGL; навыков практической работы по созданию реалистичных изображений в OpenGL.

Задачи:

- 1) Изучение базовых методов компьютерной графики.
- 2) Практическое применение современных программных средств для разработки программ визуализации двух- и трехмерных геометрических моделей.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Б1 «Дисциплины (модули)» (Дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): Алгоритмы и структуры данных, Программирование на языках высокого уровня.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): Технологии разработки программного обеспечения.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	ИПК-1.1. Знает современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. ИПК-1.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях. ИПК-1.3. Владеет навыками применения современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества	Знать: - перечень задач, относящихся к компьютерной графике; - основные достоинства и недостатки графической библиотеки OpenGL.
		Уметь: - применять методы и средства построения 2D и 3D каркасных и поверхностных геометрических моделей, операции и преобразования над ними; - разрабатывать алгоритмы растеризации элементарных примитивов.
		Владеть: - навыками создания программ визуализации двух- и трехмерных сцен; - навыками реализации 3d компьютерной графики.

	и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	
ПК-5. Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ИПК-5.1. Знает современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмы математических моделей.	Знать: основные возможности графической библиотеки OpenGL.
	ИПК-5.2. Умеет использовать конкретные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	Уметь: использовать основные методы графической библиотеки OpenGL.
	ИПК-5.3. Владеет навыками использования конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	Владеть: навыками использования возможностей графической библиотеки OpenGL для создания реалистичных сцен.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Программирование систем компьютерной графики»

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1	2	3	4	5	6	7	8
Базовые основы компьютер- ной графики	Лекция	Лекция 1. Введение в компьютерную графику.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 1. Разработка простейшей программы на OpenGL.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Лекция	Лекция 2. Стандарты в компьютерной графике.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 2. Обработка событий на OpenGL.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Лекция	Лекция 3. Зрительный аппарат человека.	3	1		-	
	Лекция	Лекция 4. Понятие цвета. Цветовые модели.	3	1		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 3. Использование цвета в OpenGL.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Лекция	Лекция 5. Основные понятия растровой графики.	3	1		-	
	Лекция	Лекция 6. Основные понятия векторной графики.	3	1		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 4. Реализация наложения текстуры в OpenGL.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Самост. работа	Изучение лекционного материала.	3	30		-	
Базовые алгоритмы в компьютер- ной графике	Лекция	Лекция 7. Моделирование трехмерного объекта в компьютерной графике.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 5. Рисование объекта в трехмерном пространстве.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Лекция	Лекция 8. Геометрические преобразования в компьютерной графике.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 6. Геометрические преобразования с использованием конвейера.	3	4	12	-	Отчет по практической работе

1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекция	Лекция 9. Принципы закрашки поверхностей и расчета освещения.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 7. Создание эффектов освещения в OpenGL.	3	4	12	-	Отчет по практической работе
	Лекция	Лекция 10. Алгоритмы создания реалистичных сцен.	3	2		-	
	Практ. занятие	Практическое занятие 8. Создание реалистичного изображения в OpenGL.	3	6	16	-	Отчет по практической работе
	Самост. работа	Изучение лекционного материала.	3	27,75		-	
	Пром. аттест.		3	0,25		-	
Итого				108	100		

**Схема расчета итогового балла:** Текущий рейтинг (практические занятия) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2.

## **5. Образовательные технологии**

В рамках учебного курса предусмотрены технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Для студентов данной формы обучения предусмотрено получение консультационной помощи. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению нормативных источников и рекомендованной литературы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

### **6.1 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует:

- при подготовке к занятиям обязательно использовать не только учебную литературу, но и другие источники;
- обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **6.2 Рекомендации по подготовке к итоговой сдаче дисциплины**

Подготовка к итоговой сдаче дисциплины способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Паспорт оценочных средств к зачету**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
3	ПК-1, ПК-5	Отчеты по практическим занятиям.
3	ПК-1, ПК-5	Вопросы к зачету.

### **7.2 Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

#### **7.2.1 Комплект отчетов по практическим занятиям**

##### **Практическое занятие №1 «Разработка простейшей программы на OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №1:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

##### **Практическое занятие №2 «Обработка событий на OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №2:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №3 «Использование цвета в OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №3:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №4 «Реализация наложения текстуры в OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №4:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №5 «Рисование объекта в трехмерном пространстве»**

Содержание отчета по практическому занятию №5:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №6 «Геометрические преобразования с использованием конвейера»**

Содержание отчета по практическому занятию №6:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №7 «Создание эффектов освещения в OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №7:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Практическое занятие №8 «Создание реалистичного изображения в OpenGL»**

Содержание отчета по практическому занятию №8:

- титульный лист;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы.

### **Требования к оформлению**

Отчёт по практическому занятию выполняется в электронном виде. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей.

Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру сверху.

При оформлении отчёта выполняются следующие требования:

- тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал;
- для заголовков: полужирный шрифт, 12 пт, центрированный;
- для основного текста: размер шрифта 12 пт, выравнивание по ширине;
- поля: левое – 2 см, правое, верхнее и нижнее – 1 см.

### **Критерии оценки за отчеты по практическим работам**

Отчет со всеми выполненными заданиями – максимальный балл. За каждое невыполненное задание снимаются баллы в соответствии с объемом заданий на практическое занятие.

## **7.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.3.1 Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 3

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1.	История компьютерной графики.
2.	Направления компьютерной графики.
3.	Зрительный аппарат человека.
4.	Понятие цвета.
5.	Цветовая модель RGB.
6.	Законы Грассмана.
7.	Виды компьютерной графики.
8.	Основные понятия растровой графики.
9.	Основные понятия векторной графики.
10.	Двумерные координаты и двумерные преобразования.
11.	Алгоритмы двумерных преобразований.
12.	Трёхмерные координаты и трёхмерные преобразования.
13.	Алгоритмы трёхмерных преобразований.
14.	Алгоритм моделирования трёхмерного объекта.
15.	Принципы закраски поверхностей.
16.	Технологии создания трёхмерной графики.
17.	Алгоритмы проекций.
18.	Ортогональная проекция.
19.	Косоугольная проекция.
20.	Центральная проекция.
21.	Алгоритмы генерации векторов.
22.	Алгоритмы заливки поверхностей.
23.	Двумерное отсечение отрезков.
24.	Отсечение многоугольников.
25.	Геометрическое моделирование трёхмерных объектов.
26.	Классификация методов удаления скрытых линий.
27.	Алгоритм удаления скрытых поверхностей с Z-буфером.
28.	Алгоритм трассировки лучей.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
29.	Способы создания реалистичных сцен.
30.	Стандарты машинной графики.
31.	Стандарт OpenGL.
32.	Уровневая модель прикладной графической системы.
33.	Цветовая модель CMY.
34.	Цветовая модель CMYK.
35.	Цветовая модель HSV.
36.	Цветовая модель Lab.
37.	Принципы расчета освещения.
38.	Физические принципы формирования оттенков.
39.	Области применения компьютерной графики.

### 7.3.2 Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	зачтено	от 40 до 100 баллов
		не зачтено	менее 40 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Куликов А. И., Овчинникова Т. Э.	Алгоритмические основы современной компьютерной графики	Учебное пособие	2021	ЭБС «IPRbooks»
2.	Лисяк В. В.	Математические основы компьютерной графики: преобразования, проекции, поверхности	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
3.	<u>Шульдова С. Г.</u>	Компьютерная графика	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

### 8.2 Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Забелин Л. Ю., Конюкова О. Л., Диль О. В.	Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2.	Задорожный А. Г., Вагин Д. В., Кошкина Ю. И.	Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Microsoft DirectX. Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=35>.

2. OpenGL - The Industry Standard for High Performance Graphics. Режим доступа: <http://view-source:https://www.opengl.org>.

### 8.4 Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Eclipse Foundation Eclipse версия 4	неограниченный	Лицензия Eclipse Public License
2.	NetBeans Community NetBeans IDE версия 8	неограниченный	Лицензия LGPLv2.1, GPLv2 with Classpath exception
3.	The CodeBlocks team CodeBlocks версия 16	неограниченный	Лицензия GNU GPLv3

### 8.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-402).	Столы ученические, переносной проектор, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет.
2.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.