

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: 2020

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 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Прикладная математика и информатика»

протокол заседания № 1 от «09» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у студентов знаний об основных принципах разработки приложений, использующих графическую библиотеку OpenGL; практических навыков моделирования двух- и трехмерных объектов с помощью OpenGL.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули)»

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, Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Производственная практика (преддипломная практика).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	ПК-1.1 Знает виды современных технологий, методы проектирования, способы оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	Знать: способы оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Уметь: использовать способы оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Владеть: навыками использования способов оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.
	ПК-1.2 Умеет использовать современные технологии, методы проектирования, способы оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	Знать: методы и средства для оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Уметь: использовать методы и средства для оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Владеть: навыками использования методов оценки качества и анализа

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.
	ПК-1.3 Владеет навыками оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	Знать: методы и средства для оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Уметь: использовать методы и средства для оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. Владеть: навыками использования методов оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

4. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Лек1	Лекция 1. Основы компьютерной графики. Стандарты в компьютерной графике. Введение в					Тест
Пр31	Практическое занятие 1. Введение в OpenGL					Отчет по практической работе
Лек2	Лекция 2. Моделирование трехмерных объектов					Тест
Пр32	Практическое занятие 2. Моделирование трехмерных объектов					Отчет по практической работе
Лек3	Лекция 3. Геометрические преобразования					Тест
Пр33	Практическое занятие 3. Геометрические преобразования					Отчет по практической работе
Лек4	Лекция 4. Моделирование освещения					Тест
Пр34	Практическое занятие 4. Моделирование освещения					Отчет по практической работе
Лек5	Лекция 5. Наложение текстур					Тест
Пр35	Практическое занятие 5. Наложение текстур					Отчет по практической работе
Лек6	Лекция 6. Списки отображения					Тест
Пр36	Практическое занятие 6. Списки отображения					Отчет по практической работе
Сам	Самостоятельное изучение материала					
Псщ	Посещаемость					
ТИ	Итоговый тест по курсу через ОТ					Зачет
	Итого					

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг (практические занятия, посещаемость) + 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 всех форм 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 экзамену

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	ПК-1	Тестовые задания. Комплект отчетов по практическим работам. Вопросы к зачету.

7.2 Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Комплект отчетов по практическим работам

Форма отчета по практической работе 1.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Форма отчета по практической работе 2.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Форма отчета по практической работе 3.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Форма отчета по практической работе 4.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Форма отчета по практической работе 5.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Форма отчета по практической работе 6.

Содержание отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- листинг программы;
- результаты выполнения программы;
- ответы на контрольные вопросы.

Требования к оформлению

Отчет по практическому занятию выполняется в электронном виде. Оформление каждого нового структурного элемента отчета начинается с новой страницы.

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.

7.2.2 Тестовые задания

Задание №1		
Укажите стандарт на базовую графическую систему.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Задание №2		
Какая функция инициализирует библиотеку GLUT и обрабатывает параметры командной строки?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<code>lutInitWindowPosition(int x, int y);</code>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<code>glutInitWindowSize(int width, int height);</code>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<code>glutInit(int argc, char **argv);</code>

Задание №3		
Какой буфер системы OpenGL называют z-буфером?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	буфер цвета
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	буфер трафарета
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	буфер накопления
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	буфер глубины

Задание №4		
Цветовые модели могут быть:		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	аппаратно-зависимыми
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	аппаратно-независимыми
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	автоматизированными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	неавтоматизированными

Задание №5		
Какая функция устанавливает текущий цвет для использования при очистке цветовых буферов в режиме RGBA?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

--	--	--

Задание №6

Операторными скобками в OpenGL являются:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

Задание №7

Какой необходимо задать параметр mask функции glClear(GLbitfield mask) для очистки буфера накопления?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

Задание №8

Любой геометрический объект в OpenGL описывается набором вершин. Какая функция предназначена для их определения?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

Задание №9

Какие значения аргумента функции glBegin() используются для построения треугольников?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

Задание №10

Что выполняет функция gluLookAt()?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

		задает видовую трансформацию
		проекционное преобразование
		модельное преобразование
		определяет, где находится камера и куда она направлена

Задание №11

Какие операции относятся к модельным преобразованиям?		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	вращение
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	перемещение
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ортогональное проецирование
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	масштабирование

Задание №12		
Вектором нормали (нормаль) называется вектор, который указывает:		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	направление, перпендикулярное заданной поверхности
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	направление, перпендикулярное заданному полигону
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	направление, перпендикулярное заданной линии
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	направление, перпендикулярное заданному контуру

Задание №13		
Какая команда задает функцию, вызываемую в момент нажатия клавиши, генерирующей ASCII-код?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Задание №14		
Какая функция рисует каркас куба?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Задание №15		
Управление положением и направлением источника света рассматривается для трех вариантов:		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Источник света не определен.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Источник света движется вместе с точкой обзора.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Источник света движется вокруг неподвижного объекта.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Положение источника света не изменяется.

Задание №16		
Какая функция представляет собой бесконечный цикл, который работает с окном и операционной системой для обработки пользовательского ввода и других подобных операций?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	glClearColor()
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	glMatrixMode()

	glutMainLoop()
	glLoadIdentity()

Задание №17

Какая функция создает матрицу перспективной проекции?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

Задание №18

Прямоугольный массив данных цвета, яркости или цвета и альфа-компонент - это ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

	текстура
	изображение
	растр
	MIP-карты

Задание №19

Функция glLightModel*() вызывается, чтобы ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

	установить параметры модели освещения, используемой OpenGL
	установить параметры освещения для одного из восьми поддерживаемых источников света
	определить нормаль к поверхности для следующей вершины или набора вершин
	получить информацию о текущих настройках источника света

Задание №20

Какая функция OpenGL вызывает на выполнение список отображения?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

7.2.3 Задания для оценки сформированности компетенций

ПК-1 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

код и наименование компетенции

ОМ закрытого типа

Задание 1

Выберите один правильный вариант ответа.

Какая матрица с помощью функции `glMatrixMode(GL_PROJECTION)` задается текущей?

- а) проекционная матрица
- б) единичная матрица
- в) модельно-видовая матрица
- г) текстурная матрица

Правильный ответ: а.

Задание 2

Выберите один правильный вариант ответа.

необходимо включить заголовочный файл для OpenGL-приложений, использующих

- а) `stdlib.h`
- б) `stdio.h`
- в) `glut.h`
- г) `glaux.h`

Правильный ответ: в.

Задание 3

Выберите один правильный вариант ответа.

Какая функция указывает размер окна (в пикселях)?

- а) `glutInitWindowSize(int width, int height);`
- б) `glutInit(int argc, char **argv);`
- в) `glutInitDisplayMode(unsigned int mode);`
- г) `glutInitWindowPosition(int x, int y);`

Правильный ответ: а.

Задание 4

Выберите один правильный вариант ответа.

Какая функция позволяет получить информацию о текущих настройках источника света?

- а) `glLightModel*()`
- б) `glNormal*()`
- в) `glGetLight*()`
- г) `glLight*()`

Правильный ответ: в.

Задание 5

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Какие команды применяются в OpenGL для управления основными состояниями?

- а) `glEnable()`
- б) `glBegin()`
- в) `glDisable()`
- г) `glEnd()`

Правильный ответ: а, в.

Задание 6

Заполните пропуск: вставьте пропущенное слово.

Для построения трехмерных объектов с помощью геометрических примитивов можно использовать _____, который позволяет указать разнообразные данные, связанные с вершинами, при помощи нескольких массивов и получать доступ к этим данным при помощи нескольких вызовов команд.

Правильный ответ: механизм вершинных массивов.

Задание 7

Выберите один правильный вариант ответа.

Какая функция рисует сплошной конус?

- а) glutSolidCone()
- б) glutWireCone()
- в) glutWireTorus()
- г) glutSolidTorus()

Правильный ответ: а.

Задание 8

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Укажите перцепционные цветовые модели.

- а) CMYK
- б) HSB
- в) HSL
- г) RGB

Правильный ответ: б, в.

Задание 9

Выберите один правильный вариант ответа.

Какая команда указывает начало списка отображения?

- а) glBegin()
- б) glNewList()
- в) glCallList()
- г) glEnable()

Правильный ответ: б.

Задание 10

Выберите один правильный вариант ответа.

Что выполняет функция glTranslate*()?

- а) реализует операцию поворота
- б) реализует операцию масштабирования
- в) реализует операцию проецирования
- г) реализует операцию перемещения

Правильный ответ: г.

ОМ открытого типа

Задание 1

Дайте развернутый ответ.

Что представляет собой открытая графическая библиотека OpenGL?

Правильный ответ:

OpenGL – спецификация, определяющая независимый от языка программирования кроссплатформенный программный интерфейс для написания приложений, использующих двумерную и трехмерную компьютерную графику.

Задание 2

Дайте развернутый ответ.

Укажите последовательность записи элементов в имени функции OpenGL.

Правильный ответ:

- 1) Префикс библиотеки OpenGL.
- 2) Команда основной библиотеки.

3) Необязательный счетчик аргументов.

4) Необязательный тип аргументов.

Задание 3

Дайте развернутый ответ.

Какие буферы поддерживает система OpenGL?

Правильный ответ:

Система OpenGL управляет следующими буферами:

- буферы цвета: передний левый, передний правый, задний левый, задний правый и любое количество вспомогательных буферов;
- буфер глубины;
- буфер трафарета;
- буфер накопления (аккумуляции).

Задание 4

Дайте развернутый ответ.

Какая библиотека содержит функции для рисования трехмерных объектов?

Правильный ответ:

Библиотека GLUT.

Задание 5

Дайте развернутый ответ.

Укажите этапы преобразования трехмерных координат для просмотра в OpenGL.

Правильный ответ:

- 1) Видовое преобразование.
- 2) Модельное преобразование.
- 3) Проекционное преобразование.
- 4) Преобразование окна просмотра.

Задание 6

Дайте развернутый ответ.

Что является результатом работы функции `glRotatef(45.0, 0.0, 0.0, 1.0)`?

Правильный ответ:

Результатом работы функции `glRotatef(45.0, 0.0, 0.0, 1.0)` является поворот объекта вокруг оси z на 45 градусов.

Задание 7

Дайте развернутый ответ.

Для чего служит команда `glColorMaterial()`?

Правильный ответ:

Команда `glColorMaterial()` задает цвет материала согласно текущему цвету, установленному с помощью `glColor()`. Использование команды `glColorMaterial()` является одним из способов снижения затрат производительности.

Задание 8

Дайте развернутый ответ.

Какие преимущества дает использование текстурных объектов?

Правильный ответ:

Текстурные объекты позволяют загружать более одного состояния текстуры за один раз и быстро переключаться между ними.

Задание 9

Дайте развернутый ответ.

Каждый список отображения идентифицируется целочисленным индексом. Какая команда используется для генерирования неиспользованных индексов?

Правильный ответ:

Команда `glGenLists()` используется для генерирования неиспользованных индексов.

Задание 10

Дайте развернутый ответ.

Укажите наиболее вероятные случаи, в которых можно оптимизировать быстродействие за счет списков отображения.

Правильный ответ:

Наиболее вероятные случаи, в которых можно оптимизировать быстродействие за счет списков отображения:

- матричные операции;
- растровые двоичные карты и изображения;
- источники света, свойства материала и модели распространения света;
- шаблоны штриховки многоугольников.

7.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1 Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы для зачета

Семестр 3

№ п/п	Вопросы
1.	Какие стандарты используются в компьютерной графике?
2.	На какие классы можно разделить цветовые модели по принципу действия?
3.	Что представляет собой открытая графическая библиотека OpenGL?
4.	Что такое примитив в OpenGL?
5.	Какие функции выполняют библиотеки, являющиеся надстройками над OpenGL:
6.	Какая функция инициализирует библиотеку GLUT и обрабатывает параметры командной строки?
7.	Какие функции библиотеки GLUT реализуют событийно-управляемый механизм?
8.	Какие функции библиотеки GLUT выполняют построение трехмерных объектов?
9.	Укажите последовательность записи элементов в имени функции OpenGL.
10.	Каковы основные особенности структуры OpenGL-приложения?
11.	Какие буферы поддерживает система OpenGL?
12.	Что такое операторные скобки в OpenGL и как они используются?
13.	Какие команды применяются в OpenGL для управления основными состояниями?

№ п/п	Вопросы
14.	Какую команду библиотеки утилит можно использовать для определения точки и направления обзора?
15.	Какие системы координат используются в OpenGL?
16.	Какая функция предназначена для определения каждой вершины геометрического объекта в OpenGL?
17.	Поясните организацию работы с массивами вершин.
18.	Как происходит преобразование трехмерных координат для просмотра в OpenGL?
19.	Какие преобразования в OpenGL устанавливают взаимное расположение модели и камеры на сцене?
20.	Какое преобразование в OpenGL задает форму и расположение видимого объема
21.	Какое преобразование в OpenGL переводит нормализованные координаты устройства в координаты окна?
22.	Какие операции относятся к модельным преобразованиям?
23.	Какие операции относятся к проекционным преобразованиям?
24.	Какая команда OpenGL реализует операцию перемещения объекта?
25.	Какая команда OpenGL реализует операцию поворота объекта?
26.	Какая команда OpenGL реализует операцию масштабирования объекта?
27.	Какая команда OpenGL используется для определения области вывода изображения?
28.	Что такое матричный стек?
29.	Какие свойства характеризуют источник света?
30.	Что определяет функция <code>glLight*()</code> ?
31.	Какая функция позволяет получить информацию о текущих настройках источника света?
32.	Поясните разницу между локальными и бесконечно удаленными источниками света.
33.	Какие существуют варианты управления положением и направлением источника света в OpenGL?
34.	Какие компоненты включает модель освещения в OpenGL?
35.	Как задать конусный источник света?
36.	Какая функция устанавливает свойства материала?
37.	Для чего служит команда <code>glColorMaterial()</code> ?
38.	Что такое текстура?
39.	Что является минимальным элементом текстуры?
40.	Укажите последовательность действий процесса наложения текстуры.
41.	Какие команды определяют одномерную, двумерную и трехмерную текстуры?
42.	Как задать текстурные координаты для объекта?
43.	Для чего используются уровни детализации текстуры (mipmapping)?
44.	Как задать режимы фильтрации текстуры в OpenGL?
45.	Какие преимущества дает использование текстурных объектов?
46.	Что такое списки отображения?
47.	Какие команды может содержать список отображения?
48.	Что используется в качестве идентификатора списка отображения?

№ п/п	Вопросы
49.	Какая функция выделяет диапазон недействующих индексов списков отображения?
50.	Какое количество списков отображения может выполняться одновременно?
51.	Перечислите методы высокоуровневой оптимизации OpenGL-приложений.

7.3.2 Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	Зачет (по накопительному рейтингу)	зачтено	от 55 до 100 баллов
		не зачтено	менее 55 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.	Корнеев В. И.	Программирование графики на C++. Теория и примеры	Учебное пособие		ЭБС Znanium
2.	Селянкин В. В.	Программирование компьютерной графики	Учебное пособие		ЭБС IPRbooks

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.	Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования	Учебное пособие		ЭБС IPRbooks
2.	Задорожный А. Г.	Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки	Учебное пособие		ЭБС IPRbooks

8.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1) ИНТУИТ. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. – Загл. с экрана.
- 2) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.
- 3) Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Загл с экрана.
- 4) Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

8.4 Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Code::Blocks	Freeware org

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
	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).	Переносной проектор, ПК с выходом в сеть Интернет.
	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).	ПК с выходом в сеть Интернет.