

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Гусев П.Ю.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Программирование трехмерной графики»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные технологии в дизайне

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 / А.П.Суворов /

**Заведующий кафедрой
Графики, конструирования и
информационной
технологии в
промышленном дизайне**

 / Кузовкин А.В. /

Руководитель ОПОП

 / Кузовкин А.В. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

изучение методов математического анализа и моделирования моделей объемных объектов и способов построения изображений на основе таких моделей, приобретение навыков использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство с математического анализа и моделирования моделей объемных объектов;
- формирование умений использования современных информационных технологий и программных средств для моделирования моделей объемных объектов;
- Приобретение навыков использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Программирование трехмерной графики» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Программирование трехмерной графики» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования
	уметь применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
	Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

	исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-2	Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,
	Уметь использовать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
	Владеть навыками использования принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование трехмерной графики» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	84	84
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Виды компьютерной графики	Особенности растровой графики; Особенности векторной графики; Цветовые модели; Способы представления цвета	6	12	18	36
2	Программирование двухмерной графики	Знакомство пространством имен SystemDrawing; Рисование сплайнами и кривыми Безье; создание спрайтовой анимации	6	12	18	36
3	Программирование трехмерной графики	Работа с библиотекой OpenGL; Инициализация OpenGL в C#. Подключение библиотеки Tao и визуализация графики с ее помощью	6	12	18	36
Итого			18	36	54	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Виды компьютерной графики	Особенности растровой графики; Особенности векторной графики; Цветовые модели; Способы представления цвета	2	4	28	34
2	Программирование двухмерной графики	Знакомство пространством имен SystemDrawing; Рисование сплайнами и кривыми Безье; создание спрайтовой анимации	3	4	28	35
3	Программирование трехмерной графики	Работа с библиотекой OpenGL; Инициализация OpenGL в C#. Подключение библиотеки Tao и визуализация графики с ее помощью	3	4	28	35
Итого			8	12	84	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Знакомство с особенностями растровой графики

Лабораторная работа 2. Знакомство с особенностями векторной графики

Лабораторная работа 3. Форматы и цветовые модели компьютерной графики

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования принципов работы современных информационных	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;			
--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать	Решение стандартных	Продемонстрирован	Задачи не решены

принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	практических задач	верный ход решения в большинстве задач	
Владеть навыками использования принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Глубина цвета – это:
 - а) общее количество цветов, используемых в цифровом изображении;
 - б) суммарное количество двоичных разрядов, которые отводятся в памяти компьютера для представления информации о цвете одного пиксела изображения;
 - в) цветовая модель изображения
2. Укажите цветовую модель имеющую больший цветовой обхват
 - 1) Модель Lab
 - 2) Модель CMYK
 - 3) Модель RGB
3. Пиксельное изображение, цвет каждого из пикселей которого задается в соответствии с одной из цветовых моделей, позволяющих работать со всем спектром цветов, называется:
 - а) полноцветным б) монохромным
 - в) индексированным г) разноцветным
4. Наборы красок для получения плашечных цветов:
 - а) условно стандартизованы б) произвольны
 - в) стандартизованы
5. Для плашечной печати каждому используемому оттенку соответствует: а) отдельная краска и форма;
 - б) универсальная форма;

- в) несколько печатных форм
6. Для воспроизведения изображения на экране основной цветовой моделью является:
- а) модель CMYK б) модель HSB в) модель RGB
7. Базовые цвета в модели CMYK: а) голубой, зеленый, синий, черный; б) голубой, пурпурный, желтый, черный; в) голубой, красный, желтый, черный
8. Указать устройства, работающие в модели RGB:
- а) сканер б) монитор
в) фотонабор
г) печатная машина
9. В модели Lab характеристика L обозначает:
- а) насыщенность; б) тон
в) яркость
10. Для офсетной печати для воспроизведения всех оттенков цветового охвата необходимо:
- а) 2 печатные формы; б) 3 печатные формы; в) 4 печатные формы; г) 6 печатных форм

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание #1

Какие виды компьютерной графики существуют?

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

- 1) векторная
- 2) растровая
- 3) фрактальная
- 4) трехмерная
- 5) двухуровневая
- 6) фактическая
- 7) практическая

Задание #2

Вопрос:

Что такое компьютерная графика?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) специальная область информатики, которая изучает методы и способы создания и обработки изображений
- 2) комплекс программного обеспечения для подготовки иллюстрированного материала
- 3) специальная область информатики, изучающая способы и методы кодирования информации
- 4) способ кодирования графической информации с использованием вычислительной техники

Задание #3

Вопрос:

Какую форму имеет пиксель?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) квадрат
- 2) круг
- 3) овал
- 4) треугольник

Задание #4

Вопрос:

Верно ли, что термины "пиксель", "пиксел", "точка", "растр" идентичны?

Запишите ответ:

Задание #5

Вопрос:

От какого словосочетания образовалось слово "пиксель"?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) элемент картинки
- 2) линия
- 3) разрешение
- 4) формат картинки

Задание #6

Вопрос:

Как называется эффект, который наблюдается при увеличении масштаба растрового изображения?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) деформация
- 2) растеризация
- 3) пикселизация
- 4) векторизация
- 5) визуализация

Задание #7

Вопрос:

Что такое разрешение?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) это количество точек в изображении
- 2) это количество точек, приходящееся на единицу длины
- 3) это количество пикселей по горизонтали и вертикали
- 4) это минимальный элемент растрового изображения
- 5) это минимальный элемент векторного изображения

Задание #8

Вопрос:

Какие различают виды разрешений?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) разрешение оригинала
- 2) разрешение печатного изображения
- 3) разрешение экранного изображения

- 4) разрешение сканированного изображения
- 5) разрешение бумажного изображения

Задание #9

Вопрос:

Какой вид разрешения важен при сканировании изображений?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) разрешение оригинала
- 2) разрешение печатного изображения
- 3) разрешение экранного изображения
- 4) разрешение сканированного изображения
- 5) разрешение бумажного изображения

Задание #10

Вопрос:

Что такое dpi?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) количество точек на дюйм, в них измеряется разрешение оригинала
- 2) количество пикселей на экране по горизонтали и вертикали, в них измеряется разрешение экранного изображения
- 3) количество линий на дюйм, в них измеряется разрешение оригинала
- 4) количество линий на дюйм, в них измеряется разрешение печатного изображений

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Одной из основных функций графического редактора является:

- а) Создание рисунка;*
- б) Ввод рисунка и текста;*
- в) Создание рисунка и манипулирование им+*

2. Инструментами в графическом редакторе являются:

- а) Кривая, скругленный прямоугольник, овал*
- б) Прямая, ластик, многоугольник*
- в) Распылитель, масштаб, выбор цвета+*

3. Необходимо установить соответствие:

Текстовый редактор:

- а) редактирование рисунков*
- б) сочинение стихотворения +*
- в) рисование*

4. Необходимо установить соответствие:

Текстовый редактор:

- а) редактирование изложения +*
- б) редактирование рисунков*
- в) рисование*

5. Чтобы изменить размер изображения, можно:

- а) использовать инструмент Выделение*
- б) вставить фрагмент из буфера обмена*
- в) использовать инструмент Лупа +*

6. Чтобы изменить размер изображения, можно:

- а) вставить фрагмент из буфера обмена*
- б) выделить фрагмент и растянуть рамку выделения +*
- в) использовать инструмент Выделение*

7. Закрасить фрагмент средствами графического редактора можно с помощью этого инструмента:

- а) Ластик*
- б) Выбор цветов*
- в) Заливка +*

8. Что нужно использовать, чтобы отобразить симметрично выделенный фрагмент средствами графического редактора:

- а) инструмент Повернуть +*
- б) один из пунктов меню Файл*
- в) клавишу Delete*

9. Как называется устройство, которое чаще всего используют для создания графических файлов:

- а) видеокамера*
- б) клавиатура*
- в) графический планшет +*

10. Укажите лишнее в перечне:

- а) линия*
- б) ластик +*
- в) кривая*

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Технические средства ввода графической информации.
2. Технические средства получения твердой копии графической информации.
3. Дисплей как техническое средство компьютерной графики.
4. Векторная и растровая графика: суть, отличие, область применения.
5. Мировые координаты, нормированные координатой, координаты устройство, функции кадрирование.
6. Понятие графического примитива. Наиболее распространенные графические примитивы и операции над ними.
7. Основные отличия текстового и графического режима видеоадаптера.

8. Чем отличается с точки зрения машинной графики видеоадаптеры EGA, VGA, SVGA, MGA.
9. Особенности представления цвета в видеоадаптер EGA и VGA.
10. Как программно осуществляется управление принтером.
11. Основные отличия в подходах MS DOS и WINDOWS при разработке графических приложений.
12. Основные этапы преобразования и модели, используемые при переходе от изображения реального мира к компьютерному
13. Основные этапы растр-векторного преобразования графических объектов
14. Понятие аффинных преобразований и прикладное значение для задач компьютерной графики
15. Элементарные аффинные преобразования на плоскости, составляющие базис операций машинной графики
16. Понятия и прикладное значение однородных координат
17. Элементарные аффинные преобразования в пространстве составляющие базис операций машинной графики
18. Основные виды проекций и соответствующие им аффинные преобразования
19. Геометрические сплайны
20. Алгоритм Брезенхема

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Виды компьютерной графики	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, зачет
2	Программирование двухмерной графики	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, зачет
3	Программирование трехмерной графики	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

Баранов С.Н. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баранов С.Н., Толкач С.Г.— Электрон. текстовые данные.—Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84276.html>

Задорожный А.Г. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL [Электронный ресурс]: учебное пособие/Задорожный А.Г., Вагин Д.В., Кошкина Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91328.html>

Дополнительная литература

1. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению

лабораторных работ по дисциплине «Программирование трехмерной графики» для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 24 с.

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Программирование трехмерной графики» для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 24 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;
DjVuWinDjView

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ре-сурсам;

– <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образова-ние»;

– Образовательный портал ВГТУ

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

– <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;

- <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран на штативе Projecta ProView 180×180; мультимедиа - проектор NEC NP100; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (11 шт.)). Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Программирование трехмерной графики» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают

	трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1.			
2.			
3.			