

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета экономики менеджмента и  
информационных технологий

С.А.Баркалов

«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Программирование в трехмерной графике»

**Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль** Информационные системы и технологии в строительстве

**Квалификация выпускника** Бакалавр  
**Нормативный период обучения** 4 года  
**Форма обучения** очная  
**Год начала подготовки** 2017

Автор программы

 /Смолянинов А.В./

Заведующий кафедрой  
Информационных  
технологий и  
автоматизированного  
проектирования в  
строительстве

 /Смолянинов А.В./

Руководитель ОПОП

 /Курипта О.В./

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение методов формирования моделей объемных объектов, способов построения изображений на основе таких моделей, приобретение навыков использования 3D – моделей при составлении графических программ.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- Изучение методов формирования моделей объемных объектов в виде тел вращения.
- Изучение способов реализации функций рисования и преобразования объектов с использованием библиотеки *GLUT*.
- Изучение способов реализации стилей заполнения поверхностей и закрашивания, которые имитируют сложную рельефную объемную поверхность, выполненную из определенного материала.
- Изучение методов описания графических изображений, состоящих из трехмерных объектов.
- Изучение методов использования в компьютерной графике 3D-объектов, не имеющих четких геометрических границ и описываемых стохастическими алгоритмами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Программирование в трехмерной графике» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий

ОПК-6 - Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи

ПК-3 - способность проводить рабочее проектирование

ПК-26 - способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать: методы формирования моделей объемных объектов при программировании в трехмерной графике
	уметь: формировать модели объемных объектов при программировании в трехмерной графике
	владеть: навыками формирования моделей объемных объектов при программировании в трехмерной графике

ОПК-6	знать: знать стандартные библиотеки трехмерной графики
	уметь: использовать стандартные библиотеки при программировании в трехмерной графике
	владеть: навыками использования стандартных библиотек при программировании в трехмерной графике
ПК-3	знать: стадии рабочего проектирования при программировании в трехмерной графике
	уметь: выполнять рабочее проектирование визуализации объемных объектов при программировании в трехмерной графике
	владеть: навыками выполнения рабочих проектов визуализации объемных объектов при программировании в трехмерной графике
ПК-26	знать: основные возможности редакторов для составления презентаций
	уметь: использовать результаты программирования в трехмерной графике при составлении презентаций.
	владеть: навыками использования результатов программирования в трехмерной графике при составлении презентаций

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование в трехмерной графике» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	56	56
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы	72	72
з.е.	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тела вращения	Тела вращения в компьютерной графике; построение тел вращения	2	10	12
2	Преобразование объектов с использованием glut	Использование библиотеки GLUT; реализация функций рисования и преобразования объектов	4	12	16
3	Текстуры	Текстурирование в компьютерной графике; программа с текстурированием объектов	4	12	16
4	Описание 3d-объектов	Представление 3D-объектов в компьютерной графике; загрузка и визуализация 3D-модели	2	10	12
	Системы частиц	Системы частиц в компьютерной графике; классы для описания системы частиц; программа с использованием системы частиц	4	12	16
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>56</b>	<b>72</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

- Построение тел вращения
- Использование библиотеки GLUT
- Текстурирование в компьютерной графике
- Представление 3D-объектов в компьютерной графике
- Системы частиц в компьютерной графике

## 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: методы формирования моделей объемных объектов при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: формировать модели объемных	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	объектов при программировании в трехмерной графике		в рабочих программах	ный в рабочих программах
	владеть: навыками формирования моделей объемных объектов при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать: знать стандартные библиотеки трехмерной графики	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: использовать стандартные библиотеки при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками использования стандартных библиотек при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать: стадии рабочего проектирования при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: выполнять рабочее проектирование визуализации объемных объектов при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками выполнения рабочих проектов визуализации объемных объектов при программировании в трехмерной графике	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-26	знать: основные возможности редакторов для составления презентаций	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: использовать результаты программирования в трехмерной графике при составлении презентаций.	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками использования результатов программирования в трехмерной графике при составлении презентаций	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------



			ляемые к заданию выполнены.	
	уметь: использовать результаты программирования в трехмерной графике при составлении презентаций.	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть: навыками использования результатов программирования в трехмерной графике при составлении презентаций	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

## **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**  
не предусмотрено

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**  
не предусмотрено

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**  
не предусмотрено

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. История развития компьютерной графики
2. Виды компьютерной графики
3. Основы и понятия компьютерной графики
4. Приложения компьютерной графики
5. Растровые изображения
6. Векторные изображения
7. Недостатки и достоинства растровых и векторных изображений
8. Восприятие света и цвета
9. Цветовые модели компьютерной графики
10. Кодирование цвета (основные определения)
11. Форматы графических файлов
12. Растровые графические форматы
13. Векторные графические форматы
14. Методы улучшения растровых изображений
15. Устранение ступенчатого эффекта
16. Реализация метода «дизеринга» в графической системе
17. Тела вращения в компьютерной графике
18. Построение тел вращения
19. Использование библиотеки GLUT
20. Реализация функций рисования и преобразования объектов
21. Текстурирование в компьютерной графике
22. Представление 3D-объектов в компьютерной графике
23. Загрузка и визуализация 3D-модели
24. Системы частиц в компьютерной графике

## 25.Классы для описания системы частиц

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

«отлично» (5 баллов);

«хорошо» (4 балла);

«удовлетворительно» (3 балла);

«неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднееарифметическое. Если итоговая оценка больше или равна 2,7 - студенту выставляется оценка «зачтено», в противном случае – «не зачтено».

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тела вращения	ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-26	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.
2	Преобразование объектов с использованием glut	ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-26	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.
3	Текстуры	ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-26	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.
4	Описание 3d-объектов	ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-26	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.
5	Системы частиц	ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-26	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ, ответ на зачете.

### 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 про-

---

верка 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**

– Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования : учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54792.html> (дата обращения: 29.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Дополнительная литература**

– Папуловская, Н. В. Математические основы программирования трехмерной графики : учебно-методическое пособие / Н. В. Папуловская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 112 с. — ISBN 978-5-7996-1942-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68345.html> (дата обращения: 29.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**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:**

- Консультирование посредством электронный почты.
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

При освоении дисциплины для проведения лекционных занятий нужны учебные аудитории, оснащённые мультимедийным оборудованием, для вы-

полнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика – система программирования Visual Studio.

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

По дисциплине «Программирование в трехмерной графике» .

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
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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	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.