

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов  
« 10 » 05 20 16 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математическое моделирование в графических приложениях»**

Направление подготовки: **09.04.04 «Программная инженерия»**

Программа подготовки: **Разработка программно-информационных систем**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3 / 108	18		18	36	Экзамен – 36 час.
Итого	3 / 108	18		18	36	Экзамен – 36 час.

Владимир, 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование в графических приложениях» является изучение разделов аналитической и проективной геометрии и линейных методов преобразования координат. Приобретение знаний в области разработки математических моделей трехмерных геометрических объектов различной степени сложности - линий, поверхностей, тел, структур. Получение навыков работы с математическими моделями графических объектов в прикладных программах компьютерной графики.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Математическое моделирование в графических приложениях» относится к вариативной части. Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по базовым дисциплинам бакалавриата направления «Программная инженерия», в частности иметь навыки работы с прикладными программами, уметь использовать программное обеспечение и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации, уметь выполнять действия над матрицами чисел и графические изображения предметов, деталей и изделий средней сложности в стандартных аксонометрических проекциях. Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин «Модели и методы планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных», «Программирование графических приложений».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- ✓ способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- ✓ знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3).
- ✓ владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать теоретические основы построения математических моделей в графических приложениях, ограниченных линиями, плоскостями, и сложными поверхностями, методы проведения анализа геометрических свойств объекта проектирования (ОПК-1; ПК-3, ПК-5).

2) Уметь применять матричный аппарат преобразований пространственных математических моделей геометрических образов и проводить выбор данных для

проектирования и моделирования объектов, выполнять построение математических моделей объектов и сигналов при решении профессиональных задач и анализировать полученные результаты (ОПК-1; ПК-3, ПК-5).

3) Владеть навыками параметризации при составлении моделей базовых поверхностей, используемых в промышленности, дизайне, навыками работы с типовыми моделями графических объектов в прикладном программном обеспечении (ОПК-1; ПК-3, ПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы/%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Введение. Точка и прямая в пространстве. Взаимное положение прямых в пространстве. Плоскость в пространстве	2	1-2	2		2			4		1/25	
2	Взаимное положение точки, прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пространственные кривые	2	3-4	2		2			4		1/25	
3	Формы описания поверхностей. Квадратичные поверхности. Сфера, цилиндр, конус. Линейчатые поверхности	2	5-6	2		2			4		2/50	РК1
4	Кусочные поверхности. Бикубические поверхности. Пересечение поверхности прямой линией	2	7-8	2		2			4		2/50	
5	Пересечение криволинейных поверхностей. Трехмерные геометрические преобразования. Проецирование	2	9-10	2		2			4		2/50	
6	Аксонметрические проекции. Перспективная проекция. Комбинированные преобразования	2	11-12	2		2			4		2/50	РК2
7	Кинематический метод построения поверхностей. Кинематические модели квадратичных поверхностей	2	13-14	2		2			4		2/50	
8	Модели замкнутых объектов в пространстве. Каркасные модели. Многогранники. Граничные поверхностные модели	2	15-16	2		2			4		2/50	
9	Твердотельные модели объектов. Создание трехмерных объектов с помощью массива точек	2	17-18	2		2			4		2/50	РК3
Всего				18		18			36		16/44	Экзамен

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В рамках дисциплины предусматриваются занятия, проводимые с использованием компьютерных образовательных технологий. При этом в системе электронного обучения размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- план изучения дисциплины;
- теоретический курс;
- тестирование по теоретическому курсу;
- лабораторные работы:
  - методические указания к выполнению лабораторных работ;
  - задания к лабораторным работам - индивидуальные варианты;
- вопросы к экзамену;
- форум общего доступа;
- индивидуальное консультирование.

Контрольные мероприятия при проведении занятий с применением компьютерных образовательных технологий: тестирование в системе электронного обучения по всем разделам дисциплины, проверка выполненных заданий к лабораторным работам, заданий на самостоятельную работу, проведение рейтинг-контроля.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине предусмотрен текущий контроль в форме рейтинг-контроля и промежуточная аттестация – зачет.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

### Рейтинг-контроль 1

1. Точка и прямая в пространстве
2. Векторные операции
3. Взаимное положение прямых в пространстве
4. Нахождении взаимного перпендикуляра скрещивающихся прямых
5. Уравнения плоскости
6. Взаимное положение точки, прямой и плоскости в пространстве
7. Пространственные кривые
8. Полином Эрмита
9. Формы описания поверхностей
10. Квадратичные поверхности
11. Математическая модель сферической поверхности
12. Математическая модель цилиндрической поверхности
13. Математическая модель конической поверхности
14. Торсовая поверхность
15. Косые линейчатые поверхности

### Рейтинг-контроль 2

1. Кусочная поверхность, заданная точками
2. Кусочная поверхность, заданная линиями
3. Форма Эрмита
4. Форма Безье
5. Форма В-сплайнов
6. Пересечение прямой линии с поверхностью второго порядка
7. Пересечения поверхностей второго порядка
8. Трехмерные геометрические преобразования
9. Перенос, Масштабирование, Трехмерный сдвиг
10. Трехмерный поворот
11. Отображение в пространстве
12. Проецирование
13. Комбинированные преобразования
14. Поворот вокруг произвольной оси в пространстве

#### Рейтинг-контроль 3

1. Кинематический метод построения поверхностей
2. Кинематические модели квадратичных поверхностей
3. Классификация моделей пространственных объектов
4. Каркасные модели
5. Многогранники
6. Граничные поверхностные модели
7. Твердотельные модели объектов
8. Создание трехмерных объектов с помощью массива точек

Примерный перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Точка и прямая в пространстве
2. Векторные операции
3. Взаимное положение прямых в пространстве
4. Нахождении взаимного перпендикуляра скрещивающихся прямых
5. Уравнения плоскости
6. Взаимное положение точки, прямой и плоскости в пространстве
7. Пространственные кривые
8. Полином Эрмита
9. Формы описания поверхностей
10. Математические модели квадратичных поверхностей
11. Косые линейчатые поверхности
15. Кусочная поверхность
16. Формы Эрмита, Безье, В-сплайнов
17. Пересечение прямой линии с поверхностью второго порядка
18. Пересечения поверхностей второго порядка
19. Трехмерные геометрические преобразования
20. Проецирование
21. Поворот вокруг произвольной оси в пространстве
22. Кинематический метод построения поверхностей
23. Кинематические модели квадратичных поверхностей

24. Классификация моделей пространственных объектов
25. Каркасные модели
26. Многогранники
27. Граничные поверхностные модели
28. Твердотельные модели объектов
29. Создание трехмерных объектов с помощью массива точек

Примерный перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося:

1. Основные графические элементы в пространстве
2. Уравнения графических элементов в пространстве
3. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей в пространстве
4. Методы описания линий и поверхностей
5. Математические модели трехмерных геометрических преобразований
6. Методы построения графических объектов в пространстве
7. Создание моделей объектов в пространстве

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,2,3].

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) основная литература:***

1. Жигалов И.Е., Новиков И.А. Программирование компьютерной графики. Учебное пособие./ Владим. гос. ун-т. Владимир, 2014. 96 с. ISBN 978-5-9984-0437-5. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3453/1/01298.pdf>
2. Жигалов И.Е., Новиков И.А. Программирование двухмерной компьютерной графики. Учебное пособие./ Владим. гос. ун-т. Владимир, 2015. 120 с. ISBN 978-5-9984-0610-2. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4509/1/01489.pdf>
3. Основы методологии проектирования в промышленном дизайне: учеб. пособие/ Е.П.Михеева и др.; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-9984-0471-9. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3608/1/01337.pdf>

### ***б) дополнительная литература:***

1. Дегтярев В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов по техническим направлениям - Москва: Академия, 2011. - 239 с. - ISBN 978-5-7695-7940-0.
2. Гавшин В.В. Математическое моделирование в компьютерной графике: учебное пособие /В.В. Гавшин, Г.Е. Монахова, Е.В. Буравлева; Влад. Гос. ун-т.— Владимир: Изд-во Влад. Гос. ун-та, 2009- 59с.— ISBN 978-5-89368-991-4.
3. Спирина Т.В., Троицкая Е.А. Математика и информатика : учебное пособие для вузов в 2ч. ч.1 - Владимир: Изд-во Владим. гос.ун-та, 2013.-85с. ISBN 978-5-9984-0402-3

### ***в) периодические издания:***

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

г) интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.distance-learning.ru – портал, посвященный дистанционному обучению
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- www.moodle.com – портал разработчиков Moodle
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- www.cs.vlsu.ru:81/ikg – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- https://vlsu.bibliotech.ru/ - электронная библиотечная система ВлГУ

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения.
- Доступ в Интернет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (программа подготовки «Разработка программно-информационных систем»).

Рабочую программу составил: зав. каф. ИСПИ И.Е. Жигалов \_\_\_\_\_

Рецензент: начальник отдела Системной и технической поддержки вычислительного комплекса ГУ БР по Владимирской области, к.т.н. А.Г. Долинин \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 9 от 10.05.16 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Протокол № 9 от 10.05.16 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.16 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2014/18 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.14 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов В. Э.

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.19 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_