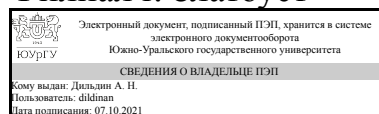


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
Филиал г. Златоуст



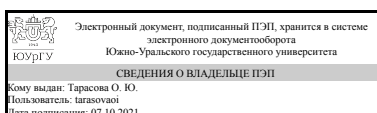
А. Н. Дильдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.01 Математические основы компьютерной графики  
**для направления** 09.03.04 Программная инженерия  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математика и вычислительная техника

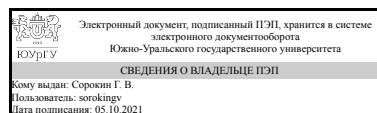
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

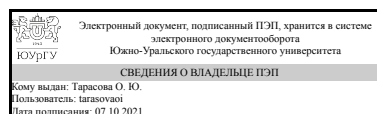
Разработчик программы,  
старший преподаватель



Г. В. Сорокин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - познакомить студентов с основными понятиями компьютерной графики, а также математическими алгоритмами применяемыми для решения задач

Задачи дисциплины: • изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики • формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерной графики • дать представление структуры программного обеспечения и реализации алгоритмов компьютерной графики • дать представление о методах геометрического моделирования, моделях графических данных.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина “Математические основы компьютерной графики” знакомит студентов с базовыми методами и алгоритмами компьютерной графики. Рассматриваются алгоритмы построения примитивов в двумерной графике, а также алгоритмы их преобразования

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 ПК-5 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	Знает: основные термины и обозначения, применяемые в компьютерной графике; основы векторной и растровой графики; теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии. Умеет: Использовать методы и алгоритмы компьютерной графики Имеет практический опыт: визуализации 3D моделей

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Академия интернета вещей, Цифровая обработка изображений, Программная инженерия в решении прикладных задач

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к выполнению, оформление практических работ	27,5	27.5
Подготовка к экзамену	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы аналитической геометрии	4	1	3	0
2	Проецирование трехмерных объектов	4	1	3	0
3	Преобразования в пространстве	10	4	6	0
4	Алгоритмы растровой графики	8	2	6	0
5	Нормирующие преобразования видимого объема	8	2	6	0
6	Алгоритмы удаления невидимых ребер и граней	9	3	6	0
7	Модели расчет освещенности граней трехмерных объектов	1	1	0	0
8	Кубические сплайны	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Система координат, уравнение прямой и плоскости	1
2	2	Классификация проекций	1
3	3	Преобразование точек в разных системах координат	1
4	3	Двумерные матричные преобразования	1
5	3	Однородные координаты и матричное представление двумерных преобразований	1
6	3	Трехмерные матричные преобразования	1
7	4	Рисование отрезков прямых	1

8	4	Отсечение	1
9	5	Видимый объем	1
10	5	Нормирование	1
11	6	Алгоритм с использованием z-буфера	1
12	6	Метод сортировки по глубине	1
13	6	Метод удаления невидимых граней выпуклых тел	1
14	7	Цветовые модели. Эмпирическая модель расчета освещенности	1
15	8	Сплайновая функция	1
16	8	Сплайновые кривые Эрмита и Безье	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение растрового изображения на экране монитора	3
2	2	Представление видов проекций в компьютерной графике	3
3	3	Аффинные преобразования. Использование матричных преобразований для задания перспективы	6
4	4	Алгоритмы Брезенхема для построения прямой линии и окружности	6
5	5	Построение полигона (закрашенный треугольник)	6
6	6	Z-буферизация	6
7	8	Построение кривой Безье	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к выполнению, оформление практических работ	Методические пособия для СРС, 1,2	1	27,5
Подготовка к экзамену	Методические пособия для СРС, 2	1	24

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий	Алгоритм	1	5	5 - Код программы написан корректно,	экзамен

		контроль	Брезенхема			<p>учтены все возможные события в работе алгоритма. Студент отвечает на любые вопросы связанные с кодом и алгоритмом программы.</p> <p>4 - Код программы написан корректно, но учтены не все возможные события в работе алгоритма. Студент уверенно ориентируется в коде, знает и понимает алгоритм программы.</p> <p>3 - Код программы имеет некоторые ошибки. Студент понимает алгоритм программы.</p> <p>2 - Код работает некорректно, студент плохо понимает алгоритм программы.</p> <p>1 - Код работает некорректно, студент не ориентируется в коде</p> <p>0 - Работа не представлена</p>	
2	1	Текущий контроль	Закраска полигона	1	5	<p>5 - Код программы написан корректно, учтены все возможные события в работе алгоритма. Студент отвечает на любые вопросы связанные с кодом и алгоритмом программы.</p> <p>4 - Код программы написан корректно, но учтены не все возможные события в работе алгоритма. Студент уверенно ориентируется в коде, знает и понимает алгоритм программы.</p> <p>3 - Код программы имеет некоторые ошибки. Студент понимает алгоритм программы.</p> <p>2 - Код работает некорректно, студент плохо понимает алгоритм программы.</p> <p>1 - Код работает некорректно, студент не ориентируется в коде</p> <p>0 - Работа не представлена</p>	экзамен
3	1	Текущий контроль	Удаление невидимых граней. Z-буфер	1	5	<p>5 - Код программы написан корректно, учтены все возможные события в работе алгоритма. Студент отвечает на любые вопросы связанные с кодом и алгоритмом программы.</p> <p>4 - Код программы написан корректно, но учтены не все возможные события в работе алгоритма. Студент уверенно ориентируется в коде, знает и понимает алгоритм программы.</p> <p>3 - Код программы имеет некоторые ошибки. Студент понимает алгоритм программы.</p> <p>2 - Код работает некорректно, студент плохо понимает алгоритм программы.</p> <p>1 - Код работает некорректно, студент не ориентируется в коде</p> <p>0 - Работа не представлена</p>	экзамен
4	1	Текущий контроль	Преобразование в пространстве	1	5	<p>5 - Код программы написан корректно, учтены все возможные события в работе алгоритма. Студент отвечает на любые</p>	экзамен

						<p>вопросы связанные с кодом и алгоритмом программы.</p> <p>4 - Код программы написан корректно, но учтены не все возможные события в работе алгоритма. Студент уверенно ориентируется в коде, знает и понимает алгоритм программы.</p> <p>3 - Код программы имеет некоторые ошибки. Студент понимает алгоритм программы.</p> <p>2 - Код работает некорректно, студент плохо понимает алгоритм программы.</p> <p>1 - Код работает некорректно, студент не ориентируется в коде</p> <p>0 - Работа не представлена</p>	
5	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	5	<p>Экзамен проводится в письменном виде по билетам, содержащим один теоретический вопрос и задачу.</p> <p>Отлично (5): Студент знает алгоритмические и математические основы компьютерной графики, основные алгоритмы растровой и векторной графики, основные методы компьютерной геометрии. Умеет программно реализовывать алгоритмы растровой и векторной графики</p> <p>Хорошо (4): Студент знает общие сведения о математических основах компьютерной графики, основные термины и обозначения, применяемые в компьютерной графике. Ориентируется в основных методах компьютерной геометрии. Умеет программно реализовывать алгоритмы растровой и векторной графики</p> <p>Удовлетворительно (3): Студент знает основные термины и обозначения, применяемые в компьютерной графике. Ориентируется в программной реализации алгоритмов растровой и векторной графики</p> <p>Неудовлетворительно (2): Студент не знает основных терминов и обозначений, применяемых в компьютерной графике. Не ориентируется в программной реализации алгоритмов растровой и векторной графики</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
экзамен	На экзамене проходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: основные термины и обозначения, применяемые в компьютерной графике; основы векторной и растровой графики; теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии.	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: Использовать методы и алгоритмы компьютерной графики	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: визуализации 3D моделей	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Журавлев, Н. В. Машинная графика [Текст] : учеб. пособие к выполнению контрол. заданий. Ч. 1 / Н. В. Журавлев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 1999. - 45 с. : ил.
2. Журавлев, Н. В. Машинная графика [Текст] : учеб. пособие к выполнению контрол. заданий. Ч. 2 / Н. В. Журавлев, С. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. - 37 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Плотникова, С. В. Компьютерная графика [Текст] : конспект лекций по специальности 230105 "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" / С. В. Плотникова, Е. А. Полуэктов, С. А. Хаустов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011
2. Соколова, Е. В. Математические основы компьютерной графики [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму для студентов направления "Програм. инженерия" / Е. В. Соколова, Г. В. Сорокин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил. , Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2018. – 35 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Плотникова, С. В. Компьютерная графика [Текст] : конспект лекций по специальности 230105 "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" / С. В. Плотникова, Е. А. Полуэктов, С. А. Хаустов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011

2. Соколова, Е. В. Математические основы компьютерной графики [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму для студентов направления "Програм. инженерия" / Е. В. Соколова, Г. В. Сорокин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил. , Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2018. – 35 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жуков, Ю.Н. Инженерная и компьютерная графика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2010. — 177 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5455">http://e.lanbook.com/book/5455</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (3)	Системный блок: Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb (4 шт); Celeron 2000 MHz 256 Mb 40Gb (1 шт); Celeron D 330 2.66 GHz/3200 256 Mb (1 шт); Монитор: 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub) (1 шт); Samsung 743N (1 шт); TFT 19" Samsung 940BF (2 шт); Samsung Sync Master 797 MB (2 шт); ПК в составе (4 шт): корпус Minitorw INWIN V500 Micro ATX 350W (M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/2Мб/800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N; Проектор (1 шт): Acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ); Проекционный экран SPM-1103 (1 шт). Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***) Свободно распространяемые: Open Office
Лекции	202 (3)	Системный блок: Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb (4 шт); Celeron 2000 MHz 256 Mb 40Gb (1 шт);



		<p>Celeron D 330 2.66 GHz/3200 256 Mb (1 шт); Монитор: 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub) (1 шт); Samsung 743N (1 шт); TFT 19" Samsung 940BF (2 шт); Samsung Sync Master 797 MB (2 шт); ПК в составе (4 шт): корпус Minitower INWIN V500 Micro ATX 350W (M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/2Мб/800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, DVD RAM&amp;DVD±R/RW&amp;CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N; Проектор (1 шт): Acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ); Проекционный экран SPM-1103 (1 шт). Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***) Свободно распространяемые: Open Office</p>
Самостоятельная работа студента	202 (3)	<p>Системный блок: Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb (4 шт); Celeron 2000 MHz 256 Mb 40Gb (1 шт); Celeron D 330 2.66 GHz/3200 256 Mb (1 шт); Монитор: 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub) (1 шт); Samsung 743N (1 шт); TFT 19" Samsung 940BF (2 шт); Samsung Sync Master 797 MB (2 шт); ПК в составе (4 шт): корпус Minitower INWIN V500 Micro ATX 350W (M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/2Мб/800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, DVD RAM&amp;DVD±R/RW&amp;CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N; Проектор (1 шт): Acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ); Проекционный экран SPM-1103 (1 шт). Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***) Свободно распространяемые: Open Office</p>
Экзамен	202 (3)	<p>Системный блок: Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb (4 шт); Celeron 2000 MHz 256 Mb 40Gb (1 шт); Celeron D 330 2.66 GHz/3200 256 Mb (1 шт); Монитор: 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub) (1 шт); Samsung 743N (1 шт); TFT 19" Samsung 940BF (2 шт); Samsung Sync Master 797 MB (2 шт); ПК в составе (4 шт): корпус Minitower INWIN V500 Micro ATX 350W (M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/2Мб/800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, DVD RAM&amp;DVD±R/RW&amp;CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N; Проектор (1 шт): Acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ); Проекционный экран SPM-1103 (1 шт). Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***) Свободно распространяемые: Open Office</p>