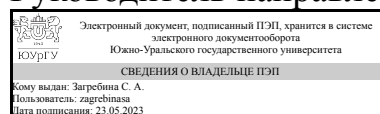


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Математические основы компьютерной графики
для направления 01.03.04 Прикладная математика

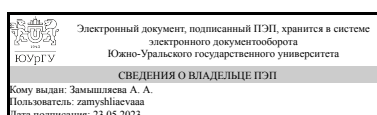
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

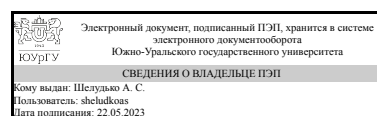
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. С. Шелудько

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение математических моделей и алгоритмов, применяемых в компьютерной графике, а также получение практических навыков программирования, необходимых при разработке интерактивных графических приложений. Задачами дисциплины являются изучение способов цифрового представления и визуализации изображений, математических моделей геометрических примитивов, алгоритмов растровой и векторной графики, освоение принципов программирования в компьютерной графике.

Краткое содержание дисциплины

Основы компьютерной графики. Растровая графика. Модели и алгоритмы двумерной графики. Модели и алгоритмы трехмерной графики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные методы математического моделирования, используемые в компьютерной графике Умеет: применять методы математического моделирования компьютерной графики и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ компьютерной графики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.23 Компьютерная алгебра, 1.О.24 Математические и компьютерные методы прогнозирования, Производственная практика (проектно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр)

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., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,5	37,5
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к дифференцированному зачету	5,5	5,5
Подготовка к контрольному тесту	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы компьютерной графики	16	8	0	8
2	Растровая графика	16	8	0	8
3	Модели и алгоритмы двумерной графики	16	8	0	8
4	Модели и алгоритмы трехмерной графики	16	8	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цифровое представление изображений	2
2	1	Цветовые модели	2
3	1	Принципы программирования в компьютерной графике	2
4	1	Геометрические основы компьютерной графики	2
5	2	Растровое представление геометрических примитивов	2
6	2	Заполнение замкнутого контура	2
7	2	Бинарные изображения	2
8	2	Морфологические операции	2
9	3	Математические модели кривых	2
10	3	Аффинные преобразования на плоскости	2
11	3	Анимация на основе аффинных преобразований	2
12	3	Алгоритмы вычислительной геометрии	2
13	4	Математические модели трехмерных объектов	2
14	4	Виды проектирования	2
15	4	Аффинные преобразования в пространстве	2
16	4	Визуализация трехмерных объектов	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	1	Принципы программирования в компьютерной графике	4
3, 4	1	Геометрические основы компьютерной графики	4
5, 6	2	Растровое представление отрезка	4
7, 8	2	Растровое представление окружности	4
9, 10	3	Моделирование кривых на плоскости	4
11, 12	3	Аффинные преобразования на плоскости	4
13, 14	4	Полигональные модели	4
15, 16	4	Аффинные преобразования в пространстве	4

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 лабораторным работам	Электронная учебно-методическая документация. Главы 2, 3, 5 в [1]. Главы 1–4 в [2]. Главы 9–15 в [3]. Главы 6, 9 в [4]. Главы 2, 3, 6 в [5]. Глава 5 в [6]. Главы 1, 2, 3 в [7]. Главы 1, 2, 4 в [8].	3	16
Подготовка к дифференцированному зачету	Электронная учебно-методическая документация. Главы 2, 3, 5 в [1]. Главы 1–4 в [2]. Главы 9–15 в [3]. Главы 6, 9 в [4]. Главы 2, 3, 6 в [5]. Глава 5 в [6]. Главы 1, 2, 3 в [7]. Главы 1, 2, 4 в [8].	3	5,5
Подготовка к контрольному тесту	Электронная учебно-методическая документация. Главы 2, 3, 5 в [1]. Главы 1–4 в [2]. Главы 9–15 в [3]. Главы 6, 9 в [4]. Главы 2, 3, 6 в [5]. Глава 5 в [6]. Главы 1, 2, 3 в [7]. Главы 1, 2, 4 в [8].	3	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	3	Текущий	Лабораторная	1	10	Студенту предлагается	дифференцированный

		контроль	работа 1			решить 10 задач. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл, но может быть не зачтена в следующих случаях: – реализован неэффективный алгоритм решения; – в программном коде неграмотно использованы конструкции языка; – студент систематически нарушает рекомендации по стилю программирования; – при проверке программного кода был обнаружен плагиат.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	10	Студенту предлагается решить 10 задач. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл, но может быть не зачтена в следующих случаях: – реализован неэффективный алгоритм решения; – в программном коде неграмотно использованы конструкции языка; – студент систематически нарушает рекомендации по стилю программирования; – при проверке программного кода был обнаружен плагиат.	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте «Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания	дифференцированный зачет

						выполнены с незначительными недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл; – существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов. 4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения: – лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.	
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной	дифференцированный зачет

					работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте «Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания выполнены с незначительными недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл; – существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов. 4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения:	
--	--	--	--	--	--	--

						– лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.	
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 5	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте «Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания выполнены с незначительными недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл;	дифференцированный зачет

					– существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов. 4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения: – лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.		
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 6	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте	дифференцированный зачет

					«Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания выполнены с незначительными недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл; – существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов. 4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения: – лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может	
--	--	--	--	--	---	--

						быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 7	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте «Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания выполнены с незначительными недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл; – существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов.	дифференцированный зачет

					4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения: – лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.		
8	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 8	1	10	Студент представляет преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующего раздела дисциплины. Лабораторная работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, указанного на сайте «Электронный ЮУрГУ». Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей. 1. Соответствие заданию: – все пункты задания выполнены правильно – 2 балла; – некоторые пункты задания выполнены с незначительными	дифференцированный зачет

						недостатками – 1 балл; – некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов. 2. Оценка программного кода: – отсутствуют замечания к программе – 2 балла; – незначительные недостатки в программе – 1 балл; – существенные ошибки в программе – 0 баллов. 3. Ответы на вопросы: – студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла; – студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл; – студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов. 4. Оформление отчета: – отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла; – незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл; – оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов. 5. Соблюдение сроков выполнения: – лабораторная работа выполнена в срок – 2 балла; – лабораторная работа выполнена в течение недели после окончания срока – 1 балл; – лабораторная работа не выполнена в срок без уважительной причины – 0 баллов. Лабораторная работа может быть не зачтена (студент получает 0 баллов за контрольное мероприятие), если при проверке выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы.	
9	3	Текущий контроль	Контрольный тест	2	20	Тест содержит 20 вопросов. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Время на выполнение – 20 минут.	дифференцированный зачет
10	3	Проме-	Итоговый	-	20	Тест содержит 20 вопросов.	дифференцированный

		жуточная аттестация	тест			Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Время на выполнение – 20 минут.	зачет
--	--	---------------------	------	--	--	--	-------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачетном занятии проводится подведение итогов учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольные мероприятия текущего контроля. Студент имеет возможность улучшить свой рейтинг по дисциплине, выполнив контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Контрольным мероприятием промежуточной аттестации является компьютерное тестирование, которое проводится на сайте «Электронный ЮУрГУ». Время на выполнение – 20 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-3	Знает: основные методы математического моделирования, используемые в компьютерной графике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: применять методы математического моделирования компьютерной графики и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ компьютерной графики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

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. Пример оформления отчета о выполнении лабораторной работы

из них: *учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Пример оформления отчета о выполнении лабораторной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 708 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/213038 .
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Боресков, А. В. Программирование компьютерной графики. Современный OpenGL / А. В. Боресков. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 372 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/131728 .
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кордонская, И. Б. Инженерная и компьютерная графика : учебник / И. Б. Кордонская, Е. А. Богданова. – Самара : ПГУТИ, 2020. – 264 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/255455 .
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – Москва : Техносфера, 2012. – 1104 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/73514 .
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Постнов, К. В. Компьютерная графика : учебное пособие / К. В. Постнов. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2012. – 290 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/73624 .
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ненашев, В. А. Языки программирования в моделировании и обработке информации. C++ : учебно-методическое пособие / В. А. Ненашев, Е. К. Григорьев. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. – 107 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/263957 .
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лисяк, В. В. Математические основы компьютерной графики: преобразования, проекции, поверхности : учебное пособие / В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. – 103 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/170333 .
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мыльников, Л. А. Программирование компьютерной графики : учебное пособие / Л. А. Мыльников. – Пермь : ПНИПУ, 2017. – 63 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/160803 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)
2. TeX Live-TeX Live 2017(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	239 (2)	Оборудование: мультимедийный проектор, персональный компьютер с доступом в Интернет. Программное обеспечение: среда программирования MinIDE, дистрибутив системы компьютерной верстки TeX.
Зачет, диф. зачет	340 (36)	Оборудование: персональные компьютеры с доступом в Интернет. Программное обеспечение: среда программирования MinIDE, дистрибутив системы компьютерной верстки TeX.
Лабораторные занятия	340 (36)	Оборудование: персональные компьютеры с доступом в Интернет. Программное обеспечение: среда программирования MinIDE, дистрибутив системы компьютерной верстки TeX.