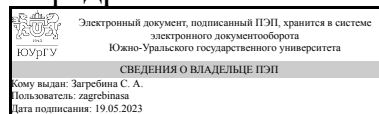


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



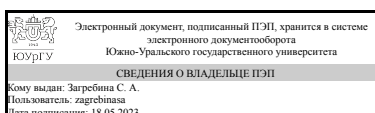
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПО.25.01 Вычислительная геометрия в инженерном проектировании  
**для направления** 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

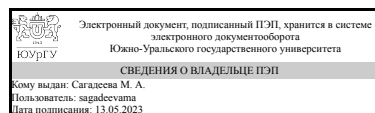
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: сформировать у студентов способность - анализировать и строить эффективные вычислительные алгоритмы для решения геометрических задач; - разрабатывать эффективные математические модели для описания геометрических данных; - разрабатывать эффективные функциональные математические модели и алгоритмы для решения геометрических задач; - разрабатывать прикладные программы геометрического проектирования для нужд конкретных предметных областей; - разрабатывать алгоритмы для решения конкретных прикладных задач на основе методов вычислительной геометрии. - оперировать средствами компьютерной графики при геометрическом моделировании образов. Задачи: - научить студентов представлению в ЭВМ, анализу и синтезу информации о геометрическом образе, - ознакомить студентов с новыми знаниями по геометрии, с математическими основами и алгоритмами представления и обработки изображений, с основными геометрическими структуры для представления изображений, со знаниями для проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующей профессиональной задачи: математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов.

## Краткое содержание дисциплины

Цель и задачи дисциплины, как раздела математического моделирования. Краткий обзор сведений из аналитической геометрии: векторы, системы координат, однородные координаты. Краткий обзор матричной алгебры: матрицы, матричные операции и их свойства; определители матриц и их свойства. Геометрические преобразования плоскости с помощью матриц. Применение ЭВМ Введение однородных координат в геометрические преобразования Преобразования в двумерном пространстве Преобразования в трехмерном пространстве Проекция трехмерных объектов

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Знает: современные методы построения алгоритмов вычислительной геометрии Имеет практический опыт: использования современных методов построения алгоритмов вычислительной геометрии

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные технологии разработки программного обеспечения, Основы компьютерного моделирования,	Функциональное и логическое программирование, Введение в компьютерный анализ и

<p>Офисные приложения и технологии,          Практикум по интерактивным графическим системам,          Вычислительная математика,          Практикум по основам компьютерного моделирования</p>	<p>интерпретация данных,          Применение системы ANSYS к моделированию физических процессов,          САПР технологических процессов,          Применение системы ANSYS к решению инженерных задач,          Дискретная оптимизация,          Высокопроизводительные вычисления на графических ускорителях,          Анализ и обработка больших массивов данных,          Программирование для мобильных устройств,          Параллельные и распределенные вычисления,          Web-программирование,          Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)</p>
---	--

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

Дисциплина	Требования
Основы компьютерного моделирования	<p>Знает: основные понятия и методы компьютерного моделирования динамических систем            Умеет: применять методы компьютерного моделирования динамических систем            Имеет практический опыт: реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения динамических систем.</p>
Вычислительная математика	<p>Знает: существующие стандартные пакеты прикладных программ            Умеет: применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов            Имеет практический опыт: использования методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>
Практикум по интерактивным графическим системам	<p>Знает: Умеет: применять интерактивную графику в информационных системах            Имеет практический опыт: работы с инструментальными средствами компьютерной графики</p>
Современные технологии разработки программного обеспечения	<p>Знает: основные технологии разработки программного обеспечения, современные технологии и методы программирования            Умеет: работать с основными технологиями разработки программного обеспечения, формировать требования, спецификацию и структуру программы при решении прикладных задач, оценивать результаты тестирования, локализовать ошибки в коде            Имеет практический опыт: использования основных технологий разработки программного обеспечения,</p>

	использования современных CASE-средств, применяемых при проектировании, тестировании и командной разработке
Практикум по основам компьютерного моделирования	Знает: Умеет: моделировать компьютерные изображения в пакете Math Works-MATLAB Имеет практический опыт: использовать средства моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB
Офисные приложения и технологии	Знает: основные методы использования информационных технологий Умеет: работать с современными информационными технологиями Имеет практический опыт: использования современных информационных технологий

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
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>	37,75	37,75	
решение индивидуальных задач	13,75	13,75	
подготовка к лабораторным занятиям	14	14	
подготовка к зачету	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Цель и задачи дисциплины. Краткий обзор.	6	6	0	0
2	Геометрические преобразования объектов на плоскости. Применение ЭВМ	26	12	0	14
3	Геометрические преобразования трехмерных объектов. Применение ЭВМ	12	6	0	6
4	Проекция трехмерных объектов. Применение ЭВМ	20	8	0	12

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи дисциплины, как раздела математического моделирования. Краткий обзор сведений из аналитической геометрии: векторы, системы координат, однородные координаты. Краткий обзор матричной алгебры: матрицы, матричные операции и их свойства; определители матриц и их свойства	6
2	2	Геометрические преобразования плоскости с помощью матриц. Применение ЭВМ	6
3	2	Введение однородных координат в геометрические преобразования	6
4	3	Преобразования в трехмерном пространстве	6
5	4	Параллельные проекции трехмерных объектов	4
6	4	Перспективные проекции трехмерных объектов	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Геометрические преобразования с помощью матриц. Применение ЭВМ	6
2	2	Введение однородных координат в геометрические преобразования	2
3	2	Преобразования в двумерном пространстве	6
4	3	Преобразования в трехмерном пространстве	6
5	4	Параллельные проекции трехмерных объектов	6
6	4	Перспективные проекции трехмерных объектов	6

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
решение индивидуальных задач	Методическое пособие, глава 1-3	6	13,75
подготовка к лабораторным занятиям	Методическое пособие, глава 1-3	6	14
подготовка к зачету	Методическое пособие, глава 1-3	6	10

## 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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				- ется в ПА
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1: Аффинные преобразования на плоскости	1	15	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - листинг программы, содержащий подробные комментарии, - скриншоты результатов работы программы (5 баллов, по 1 баллу за каждое наименование). 2. Продемонстрирована работа программы, в ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа) 3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2: Аффинные преобразования в пространстве	1	15	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - листинг программы, содержащий подробные комментарии, - скриншоты результатов работы программы (5 баллов, по 1 баллу за каждое наименование). 2. Продемонстрирована работа программы, в ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа) 3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	зачет
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3: Параллельные проекции	1	15	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - листинг программы, содержащий подробные комментарии, - скриншоты результатов работы программы (5 баллов, по 1 баллу за каждое наименование). 2. Продемонстрирована работа программы, в ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы	зачет

						преподавателя (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа) 3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4: Перспективные проекции	1	15	1. Представлен отчет, содержащий - титульный лист, - цель и постановку задачи, - математическое описание используемых методов, - листинг программы, содержащий подробные комментарии, - скриншоты результатов работы программы (5 баллов, по 1 баллу за каждое наименование). 2. Продемонстрирована работа программы, в ходе устной защиты представлены ответы на все вопросы преподавателя (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый вопрос, оставшийся без ответа) 3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	зачет
6	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 1)	1	10	1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – задание не выполнено) 2. Представлено подробное письменное решение (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено) 3. Проведена устная защита решения (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – устная защита не проведена) 4. Задание сдано в указанный срок (1 балл)	зачет
7	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 2)	1	10	1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – задание не выполнено) 2. Представлено подробное письменное решение (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено)	зачет

						3. Проведена устная защита решения (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – устная защита не проведена) 4. Задание сдано в указанный срок (1 балл)	
8	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 3)	1	10	1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – задание не выполнено) 2. Представлено подробное письменное решение (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено) 3. Проведена устная защита решения (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – устная защита не проведена) 4. Задание сдано в указанный срок (1 балл)	зачет
9	6	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	10	Критерии оценивания ответа на каждый из 5 поставленных вопросов 1. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 2. Наличие примеров (1 балл)	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент готовит индивидуальную письменную работу, в которой раскрывает ответы на 5 поставленных вопросов. На подготовку отводится 50 минут. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК-2	Знает: современные методы построения алгоритмов вычислительной геометрии	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: использования современных методов построения алгоритмов вычислительной геометрии	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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:

1. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики Д. Роджерс, Д. Адамс; Пер. со 2-го англ. изд. П. А. Монахова, Г. В. Олохтоновой, Д. В. Волкова; Под ред. Ю. М. Баяковского и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Мир, 2001. - 604 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Акимова, А.А. Математические основы геометрических преобразований каркасных моделей: учебное пособие / А.А. Акимова. -- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. -- 82 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дьяконов, В.П. Энциклопедия компьютерной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 1264 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1179">http://e.lanbook.com/book/1179</a> — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, В.А. Аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2179">http://e.lanbook.com/book/2179</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)
2. -Maple 13(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	707 (1)	компьютеры

Лекции	708a (1)	проектор
--------	-------------	----------