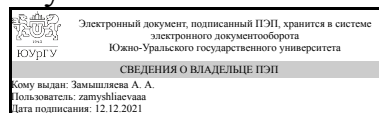


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



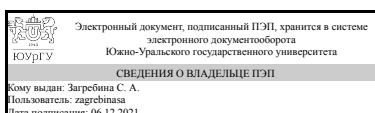
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.25.01 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

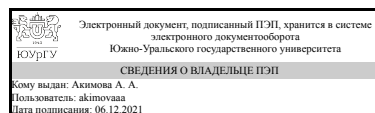
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



С. А. Загребина

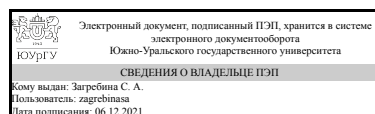
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



А. А. Акимова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

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
Практикум по основам компьютерного моделирования, Офисные приложения и технологии,	Высокопроизводительные вычисления на графических ускорителях, Введение в компьютерный анализ и

<p>Практикум по интерактивным графическим системам, Современные технологии разработки программного обеспечения, Вычислительная математика, Основы компьютерного моделирования</p>	<p>интерпретация данных, Параллельные и распределенные вычисления, Программирование для мобильных устройств, Web-программирование, Функциональное и логическое программирование, Применение системы ANSYS к решению инженерных задач, Применение системы ANSYS к моделированию физических процессов, САПР технологических процессов, Анализ и обработка больших массивов данных, Дискретная оптимизация, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)</p>
--	--

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

Дисциплина	Требования
Практикум по интерактивным графическим системам	<p>Знает: Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>
Основы компьютерного моделирования	<p>Знает: базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>
Современные технологии разработки программного обеспечения	<p>Знает: основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции), основные технологии разработки программного обеспечения Умеет: использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта, работать с основными технологиями разработки программного обеспечения Имеет практический опыт: применения методов проектирования и производства программного</p>

	продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта, использования основных технологий разработки программного обеспечения
Вычислительная математика	Знает: базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Практикум по основам компьютерного моделирования	Знает: Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
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 трудоемкость 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	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к зачету	10	10	
подготовка к лабораторным занятиям	14	14	
решение индивидуальных задач	13,75	13.75	
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
подготовка к зачету	Методическое пособие, глава 1-3	6	10

подготовка к лабораторным занятиям	Методическое пособие, глава 1-3	6	14
решение индивидуальных задач	Методическое пособие, глава 1-3	6	13,75

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
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1: Аффинные преобразования на плоскости	1	15	<p>1. Представлен отчет, содержащий</p> <ul style="list-style-type: none"> -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). <p>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)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2: Аффинные преобразования в пространстве	1	15	<p>1. Представлен отчет, содержащий</p> <ul style="list-style-type: none"> -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). <p>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)</p>	зачет

						3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3: Параллельные проекции	1	15	<p>1. Представлен отчет, содержащий</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>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)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	зачет
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4: Перспективные проекции	1	15	<p>1. Представлен отчет, содержащий</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>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)</p> <p>3. Выполнены все пункты задания на лабораторную работу (5 баллов, по 1 баллу вычитается за каждый невыполненный пункт)</p>	зачет
6	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 1)	1	10	<p>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)</p> <p>2. Представлено подробное письменное</p>	зачет

					<p>решение (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено)</p> <p>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)</p> <p>4. Задание сдано в указанный срок (1 балл)</p>		
7	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 2)	1	10	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>4. Задание сдано в указанный срок (1 балл)</p>	зачет
8	6	Текущий контроль	Решение сложного упражнения из пособия (глава 3)	1	10	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>4. Задание сдано в указанный срок (1</p>	зачет

						балл)	
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. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

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	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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: http://e.lanbook.com/book/1179 — 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: http://e.lanbook.com/book/2179 — 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